

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

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

« _____ » _____ 2017 р.

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

« _____ » _____ 2018 р.

Сучасні принципи охорони довкілля

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

освітній ступінь _____ магістр _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності _____ 101 Екологія _____
(шифр і назва)

спеціалізації _____ Екологічна безпека _____
(назва)

форми навчання _____ денна _____

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

Протокол від _____ 2017 р. № _____

Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2017 р.

Протокол від _____ 2018 р. № _____

Голова методичної комісії
_____ Д.Е. Сідоров _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2018 р.

Київ – 2018

Робоча програма кредитного модуля «Сучасні принципи охорони довкілля» для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія спеціалізацією Екологічна безпека, освітнього ступеня магістр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Сучасні принципи охорони довкілля».

Розробники робочої програми:

Завідувач кафедри Е та ТРП, професор, д.т.н. Гомеля Микола Дмитрович

(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 від «__» _____ 2017 року № __

Заступник завідувача кафедри

В.М. Радовенчик

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«__» _____ 2017 р.

Протокол від «__» _____ 2018 року № __

Заступник завідувача кафедри

В.М. Радовенчик

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«__» _____ 2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2017 рік

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

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>«Сучасні принципи охорони довкілля»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки	Кількість кредитів ECTS <u>4,0</u>	Статус кредитного модуля <u>Цикл професійної підготовки</u>
Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва) -	Кількість розділів <u>3</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійної та практичної підготовки</u>
Спеціалізація <u>Екологічна безпека</u> (назва)	Індивідуальне завдання <u>--</u> (вид)	Рік підготовки <u>1</u>
		Семестр <u>2</u>
<u>Освітній ступінь</u> <u>магістр</u>	Загальна кількість годин <u>120</u>	Лекції <u>36 год.</u>
		Практичні (семінарські) <u>18 год.</u>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>0 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>3</u> СРС – <u>3,7</u>	Самостійна робота 66 год., у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>-- год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен усний</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму кредитного модуля «Сучасні принципи охорони довкілля» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 101 Екологія спеціалізації Екологічна безпека.

Кредитний модуль належить до циклу професійної та практичної підготовки.

Предмет кредитного модуля – процес забезпечення відповідної науково-практичної діяльності в області екологічної безпеки виробництв та охорони навколишнього середовища, визначення основних стратегій та концепцій охорони довкілля, які застосовуються протягом останнього часу, головних критеріїв та підходів, що реалізуються в межах попереджувальних стратегій охорони довкілля,

головних напрямків діяльності по забезпеченню раціонального використання природних ресурсів.

Міждисциплінарні зв'язки: кредитному модулю «Сучасні принципи охорони довкілля» передують навчальні дисципліни, такі як: «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Технологія та обладнання захисту гідросфери», «Технологія та обладнання захисту атмосфери», «Утилізація та рекуперація відходів», «Природоохоронне законодавство та екологічне право», «Організація та управління природоохоронною діяльністю», «Техноекологія». Навчальна дисципліна «Сучасні принципи охорони довкілля» забезпечує дисципліни «Стратегія сталого розвитку» та виконання магістерської дисертації.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета кредитного модуля.

Метою вивчення даного кредитного модуля є професійна підготовка та формування у студентів комплексу знань про сучасну стратегію ресурсозбереження та охорону навколишнього середовища, про основні напрямки діяльності при впровадженні попереджувальних заходів в екологічній безпеці виробництв. Відповідно до мети підготовка спеціалістів/магістрів вимагає формування наступних здатностей:

- визначення рівня екологічної небезпеки на всіх стадіях виробництва та утилізації продукту;
- вибір та організація оптимальних заходів по захисту довкілля на виробництвах;
- розробка та реалізація програми більш чистого виробництва на реальних об'єктах господарювання;
- розробка методів захисту довкілля на виробництвах.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

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

знання:

- стратегія запобігання забрудненню довкілля та виникнення екологічно небезпечних ситуацій.

уміння:

- користуючись науково-технічною інформацією, нормативними документами, професійними знаннями, проводити детальний аналіз життєвого циклу продукту;
- спираючись на технологічну документацію виробництва та утилізації продукції, визначати основні фактори екологічної безпеки;
- використовуючи фактори впливу екологічних небезпечних явищ та процесів на біологічні та фізіологічні показники стану людини, визначати систему пріоритетів по захисту навколишнього середовища від екологічно небезпечних впливів виробництва;

- користуючись основними підходами захисту довкілля на виробництвах, обирати оптимальні природоохоронні заходи;
- користуючись результатами моніторингу підприємства щодо впливу на навколишнє середовище, визначати шляхи реконструкції, що базуються на заміні сировини, продукту, або модернізації технології для усунення головних чинників екологічної небезпеки;
- користуючись науково-технічною інформацією у сфері охорони навколишнього середовища, а також професійними знаннями, створювати новітні перспективні методи щодо очищення скидів, викидів та переробки твердих відходів.

досвід:

- розробка та вдосконалення методів та технологій;
- виконання наукових досліджень;
- створення технологій;
- організація природоохоронної діяльності.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
<i>Розділ 1. Екологічна безпека геотехнічних систем</i>	26	10	4	10
<i>Розділ 2. Стратегія попередження забруднення довкілля</i>	30	14	6	10
<i>Розділ 3. Основні принципи організації маловідходних виробництв</i>	29	12	6	11
<i>Модульна контрольна робота з розділів 1-3</i>	7		2	5
<i>Екзамен</i>	30			30
Всього годин	120	36	18	66

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знання з кредитного модуля «Сучасні принципи охорони довкілля», 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 матеріалів, 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	<u>Геосистеми, їх властивості та типізація. Властивості геотехнічних систем.</u> Екологічна рівновага в природно технічних геосистемах. Загальний принцип охорони природи. Характеристики взаємодії в системах людина – природа. <i>Література: [12] с. 26-91.</i> Завдання на СРС. Сучасні теорії формування природних геологічних систем Землі.
2	<u>Природно-технічні геосистеми. Загальний принцип охорони довкілля.</u> Геосистеми, їх властивості та типізація. Відкриті та закриті системи. Конструювання та головні властивості природно-технічних систем. Екологічний аспект взаємодії людини і геологічного середовища. <i>Література: [13] с. 25-57.</i> Завдання на СРС. Вплив людини на формування природного середовища.
3	<u>Антропогенні процеси в навколишньому середовищі.</u> Стійкість природно-технічних геосистем. Антропогенні процеси в геологічному середовищі. Показники екологічної стійкості природних ландшафтів. <i>Література: [12] с. 66-91.</i> Завдання на СРС. Гомеостаз в природно-технічних геосистемах.
4	<u>Вплив виробничої діяльності на довкілля.</u> Вплив галузей виробництва на стан навколишнього середовища. Загальна характеристика структури промислового техногенезу. Джерела забруднення

	біосфери. <i>Література: [5] с. 3-156; [12] с. 92-146.</i> Завдання на СРС. Вплив господарської діяльності на стан довкілля в Україні.
5	<u>Глобальна біосферна криза.</u> Основні ознаки і складові сучасної біосферної кризи. Забруднення атмосфери, зміни клімату Землі. Забруднення світового океану. Зникнення видів. Ресурсна криза. <i>Література: [11] с. 56-86.</i> Завдання на СРС. Прояви глобальної екологічної кризи в екосистемах України.
6	<u>Принципи сталого розвитку.</u> Принципи сталого розвитку закладені в рішеннях конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. Хронологія прийняття головних міжнародних документів стосовно сталого розвитку. Порядок денний на XXI столітті. Декларація по навколишньому середовищу і розвитку. <i>Література: [11] с. 87-107.</i> Завдання на СРС. Стан світу після конференції ООН в Ріо-де-Жанейро в 1992 р.
7	<u>Історичні аспекти формування сучасної стратегії охорони довкілля.</u> Історичний огляд та характеристика стратегій охорони навколишнього середовища. Основні етапи та напрямки охорони природи. Еволюція підходів до охорони навколишнього середовища. Концепція безвідходного виробництва. <i>Література: [1] с. 5-15; [2] с. 3-6; [5]; [6]; [7]; [10].</i> Завдання на СРС. Економічна оцінка існуючих підходів до охорони довкілля.
8	<u>Більш чисте виробництво.</u> Визначення більш чистого виробництва. Стратегія запобігання забрудненню. Причини виникнення концепції більш чистого виробництва. <i>Література: [1] с. 3-15; [10] с. 25-73.</i> Завдання на СРС. Порівняльний аналіз більш чистого та безвідходного виробництва.
9	<u>Шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва.</u> Шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва. Зміни в продукті. Зміни в виробництві. Рециркуляція відходів поза виробництвом. Переробка відходів. <i>Література: [1] с. 15-24; [3] с. 55-74.</i> Завдання на СРС. Аналіз повного життєвого циклу продукту.
10	<u>Оцінка пріоритетів заходів по охороні довкілля.</u> Система пріоритетів заходів по охороні навколишнього середовища. Переваги більш чистого виробництва. Зменшення поточних витрат. Зниження ризику притягнення до відповідальності. Приклади економічної переваги більш чистого виробництва.

	<i>Література: [1] с. 18-27; [3] с. 75-92.</i> Завдання на СРС. Рециркуляція відходів поза виробництвом.
11	<u>Програма більш чистого виробництва.</u> Розробка програми більш чистого виробництва. Попередня підготовка програми. Ініціювання програми більш чистого виробництва. Екологічний аудит. <i>Література: [1] с. 25-35.</i> Завдання на СРС. Оцінка промислових об'єктів з точки зору підходів більш чистого виробництва.
12	<u>Реалізація програми більш чистого виробництва.</u> Програма більш чистого виробництва. Реалізація програми. Вибір та оцінка ідей по впровадженню підходів більш чистого виробництва. Розробка плану та реалізація програми більш чистого виробництва. <i>Література: [1] с. 35-41.</i> Завдання на СРС. Економічна оцінка реалізації програми більш чистого виробництва.
13	<u>Використання енергії у виробництві. Реалізація принципів більш чистого виробництва.</u> Застосування чистих технологій для більш економічного використання енергії. Використання енергії в виробництві. Підвищення ефективності систем виробництва та розподілу пари. <i>Література: [1] с. 41-54.</i> Завдання на СРС. Альтернативні джерела енергії.
14	<u>Рациональне використання теплової та електроенергії.</u> Підвищення ефективності використання теплової та електроенергії. Підвищення ефективності енергоспоживання в транспортному господарстві підприємства. <i>Література: [1] с. 45-59.</i> Завдання на СРС. Організаційні заходи по забезпеченню ресурсозбереження.
15	<u>Рациональне використання води в промисловості.</u> Застосування підходів більш чистого виробництва для економічного споживання води. Використання води в промисловості. Управління водоспоживанням. <i>Література: [1] с. 55-64.</i> Завдання на СРС. Використання природних вод в промисловості України.
16	<u>Безстічні водоциркуляційні системи охолодження.</u> Організація безстічних водоциркуляційних систем охолодження. Обґрунтування доцільності створення замкнутих систем водокористування. Водоциркуляційні системи охолодження. Вимоги до якості води в водоциркуляційних системах. <i>Література: [6] с. 15-87.</i> Завдання на СРС. Матеріальний баланс водних ресурсів на промислових об'єктах.
17	<u>Рациональне використання природних ресурсів в гальванічних</u>

	<u>виробництвах.</u> Застосування принципів більш чистого виробництва в гальванічних виробництвах. Загальні підходи ресурсозбереження в гальванічних виробництвах. Вилучення хроматів із стічних вод. Очищення води від катіонів важких металів. Література: [2] с. 87-105. Завдання на СРС. Замкнуті цикли водоспоживання в гальванічних виробництвах.
18	<u>Реалізація підходів більш чистого виробництва при виробництві паперу та картону.</u> Реалізація принципів більш чистого виробництва при виробництві паперу та картону. Технологія виробництва паперу та картону. Застосування цехових та локальних очисних споруд. Повторне використання уловленого скопу та води після очищення у виробництві. Література: [8] с. 25-210; [10] с. 215-340. Завдання на СРС. Застосування хімічних добавок в технологіях виробництва паперу та картону.

5. Практичні заняття

У системі професійної підготовки студентів практичні заняття займають 30 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації еколога. Зміст цих занять і методика їх проведення повинні забезпечувати розвиток творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття повинні виконувати не тільки пізнавальну і виховну функції, але й сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ◆ допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області охорони довкілля;
- ◆ навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями розробки та вдосконалення методів та технологій, створення технологій;
- ◆ виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- ◆ навчити їх працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;
- ◆ формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<u>Вплив людини на формування природно-технічних геосистем.</u> Природна екологічна система. Природно-технічна геосистема. Вплив людини на довкілля.

	<i>Література: [12] с. 26-91</i> Завдання на СРС. Особливості науково-технічної революції.
2	<u>Вплив виробничої діяльності на довкілля.</u> Вплив галузей виробництва на навколишнє середовище. Показники екологічної стійкості природних ландшафтів. Джерела забруднення біосфери. <i>Література: [5] с. 3-156; [12] с. 92-146</i> Завдання на СРС. Екологічна ємність природних екологічних систем.
3	<u>Впровадження підходів більш чистого виробництва.</u> Реалізація пропозицій по більш чистому виробництву. Вибір проекту для впровадження. Фінансове забезпечення. Екологічний огляд. Попереднє вивчення об'єкту. Розробка детального плану програми. Проведення детальної оцінки ідей. <i>Література: [1] с. 21-35.</i> Завдання на СРС. Екологічний аудит промислових об'єктів.
4	<u>Програма більш чистого виробництва.</u> Генерування ідей. Оцінка ідей. Технічна оцінка. Екологічна оцінка. Звіт по результатах оцінки ідей. Реалізація пропозицій про впровадження підходів більш чистого виробництва. Оцінка ходу виконання плану більш чистого виробництва. Показники прогресу. Методи аналізу даних. <i>Література: [1] с. 40-41.</i> Завдання на СРС. Оцінка ефективності управлінських рішень з точки зору принципів більш чистого виробництва.
5	<u>Відвернення забруднень довкілля у виробництві.</u> Створення системи відвернення забруднення на підприємстві. Основні дії по введенню системи більш чистого виробництва. Бар'єри для системи більш чистого виробництва. <i>Література: [1] с. 41-44.</i> Завдання на СРС. Матеріальний та енергетичний баланс на підприємстві.
6	<u>Оцінка переваг впровадження більш чистого виробництва.</u> Порівняльна характеристика підходів до охорони навколишнього середовища. Причини виникнення та переваги стратегії більш чистого виробництва, шляхи її реалізації. <i>Література: [1] с. 3-41.</i> Завдання на СРС. Економічні важелі впровадження принципів більш чистого виробництва.
7	<u>Чисті технології при виробництві та використанні енергії.</u> Використання чистих технологій для більш економного використання енергії. Теплова енергія. Електроенергія. Використання чистих технологій для економії води. Використання води в промисловості. Управління використанням води. Використання методів чистих технологій для летких органічних сполук. Очистка поверхні та знежирення. Методи застосування чистих технологій. <i>Література: [1] с. 59-67.</i> Завдання на СРС. Теплові насоси. Перспективи їх використання.
8	<u>Чисті технології як базова складова сталого розвитку.</u> Використання чистих технологій для забезпечення сировини та матеріалів.

	Рівень переробки сировини. Повторне використання та внутрішня рециркуляція. Проблеми, пов'язані з обладнанням. Проблеми побічних продуктів. Використання чистих технологій в виробництві паперу та картону. Розробка технологічної схеми локальних очисних споруд. Література: [1] с. 67-73; [8] с. 25-210. Завдання на СРС. Оцінка України з точки зору сталого розвитку. Теоретичні основи створення замкнутих систем водокористування в виробництвах паперу та картону.
9	МКР

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Згідно робочого навчального плану лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів) не передбачено.

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 55 % часу вивчення кредитного модуля, включає також підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли у перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля студент повинен навчитися визначати стратегію запобігання забрудненню довкілля та виникнення екологічно небезпечних ситуацій.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Екологічна безпека геотехнічних систем		
1	Сучасні теорії формування природних геологічних систем Землі. Гомеостаз в природно-технічних геосистемах. Особливості науково-технічної революції. Прояви глобальної екологічної кризи в екосистемах України. Екологічна ємність природних екологічних систем. Вплив господарської діяльності на стан довкілля в Україні. Література: [12] с. 26-146; [5] с. 3-156. Вплив людини на формування природного середовища. Література: [13] с. 25-57.	10
Розділ 2. Стратегія попередження забруднення довкілля		
2	Стан світу після конференції ООН в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. Література: [11] с. 87-107. Економічна оцінка існуючих підходів до охорони довкілля. Порівняльний аналіз більш чистого та безвідходного виробництва. Аналіз повного життєвого циклу продукту. Рециркуляція відходів поза виробництвом. Оцінка промислових об'єктів з точки зору підходів більш чистого виробництва. Економічна оцінка реалізації програми більш чистого виробництва. Екологічний аудит промислових об'єктів. Оцінка ефективності управлінських рішень з точки зору принципів	10

	більш чистого виробництва. Матеріальний та енергетичний баланс на підприємстві. Економічні важелі впровадження принципів більш чистого виробництва. Література: [1] с. 3-44; [2] с. 3-6; [3] с. 55-92; [10] с. 25-73; [5]; [6]; [7].	
Розділ 3. Основні принципи організації маловідходних виробництв		
3	Альтернативні джерела енергії. Організаційні заходи по забезпеченню ресурсозбереження. Використання природних вод в промисловості України. Теплові насоси. Перспективи їх використання. Оцінка України з точки зору сталого розвитку. Теоретичні основи створення замкнутих систем водокористування в виробництвах паперу та картону. Застосування хімічних добавок в технологіях виробництва паперу та картону. Література: [1] с. 41-73; [8] с. 25-210; [10] с. 215-340. Матеріальний баланс водних ресурсів на промислових об'єктах. Замкнуті цикли водоспоживання в гальванічних виробництвах. Література: [6] с. 15-87; [2] с. 87-105.	11
6	МКР	5
7	Екзамен	30
	Всього годин	66

8. Індивідуальні завдання

Згідно робочого навчального плану індивідуальних завдань за даним кредитним модулем не передбачено.

9. Контрольні роботи

З метою контролю рівня засвоєння матеріалу та сприйняття його студентами, протягом семестру проводиться 3 модульні контрольні роботи (по кожному розділу) по 30 хвилин (Додаток А). Кожний варіант містить 3 запитання. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 15 балів.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання¹

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

- 1) три контрольні роботи (запланована за робочим планом МКР поділяється на 3 роботи тривалістю по 30 хвилин);
- 2) три відповіді на практичних заняттях;
- 3) відповідь на екзамені.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 60 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування відповідей на практичних заняттях і стартовий рейтинг не менше 31 балів.

На екзамені студент відповідає на питання білета. Кожен білет містить 4 питання. Кожне питання оцінюється у 10 балів. Додаток Б.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Сучасні принципи охорони довкілля» наведено в додатку В.

11. Методичні рекомендації

Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 20-25 студентів.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, уточнення окремих моментів на практичних заняттях, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, розроблено методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної роботи з дисципліни [2], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

Базова

1. Плепис А., Монт О., Дуркин М. Экологическое управление и более чистое производство. Международный институт индустриальной экологической экономики. Лундский университет. Швеция. – 2001. – 206с.
2. Гомеля М.Д., Глушко О.В., Носачова Ю.В. Методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної роботи з дисципліни «Сучасні принципи охорони довкілля» для студентів спеціальностей: 7.04010601, 8.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища», 2012. - 13 с.
3. Зайцев В.А. Безотходное производство: Учебное пособие. Моск. хим.-технол. ин-т им. Д.И. Менделеева. М.: - 1900. – 108 с.
4. Модернізація виробництва: системно-екологічний підхід: Посібник з екологічного менеджменту / Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. та інші. – К.: СИМВОЛ-Т, 1997 – 245 с.
5. Рудько Г.І. Ресурси екологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2006. – 480 с.
6. Боголюбов В.М., Прилипко В.А., Піскунова Л.Е. Стратегія сталого розвитку. Навчальний посібник. – К.: - Вид. центр НАУ, 2008. – 264 с.

Допоміжна

1. Коршунов М.А. Ресурсосберегающие технологии в производстве строительных материалов: Справ. Пособие. – Киев: Урожай, 1990. – 304 с.
2. Ситтиг М. Защита окружающей среды в целлюлозно-бумажной промышленности / Пер. с англ. Гуткина. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 280 с.
3. «Труды конференции по экологически устойчивому безопасному промышленному развитию» (Копенгаген, Дания, 14-18 октября 1991 г. с. 1-112).

4. Очистка и рекуперация промышленных выбросов / Максимов В.Ф., Вольф И.В., Винокурова Т.А. и др. Учебник для ВУЗов. – М.: «Лесная промышленность», 1989. – 416 с.
5. Мазур И.Н., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
6. Экологический аудит. Учебно-практическое пособие. – М.: «Экзамен», 1999 – 448 с.
7. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды: Учеб. Пособие. – К.: Выща школа – 1990 – 191 с.
8. Костюк В.И. Бессточное нефтеперерабатывающее производство. – К.: Техніка, 1979. – 123 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з кредитного модуля «Сучасні принципи охорони довкілля», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної роботи з дисципліни.

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

Питання до контрольних робіт

Частина 1

Варіант 1.

1. Охарактеризуйте природний та антропогенний ландшафт. Поясніть поняття надійності екосистеми.
2. Поясніть поняття якості території. Дайте визначення аналізу техногенних впливів.
3. Охарактеризуйте вплив чорної та кольорової металургії на довкілля.

Варіант 2.

1. Поясніть поняття природно-технічна геосистема. Наведіть загальний принцип охорони природи.
2. Обґрунтуйте стійкість природно-технічних геосистем.
3. Охарактеризуйте вугільну промисловість та її вплив на навколишнє середовище.

Варіант 3.

1. Наведіть три стадії взаємодії „людина-природа”. Поясніть поняття гранично-допустимої норми впливу на довкілля.
2. Опишіть вплив людини на довкілля. Охарактеризуйте виснаження ресурсів та утворення відходів.
3. Охарактеризуйте нафтодобувну, нафтохімічну та нафтопереробну промисловість та їх вплив на довкілля.

Варіант 4.

1. Наведіть класифікацію забруднень природного середовища.
2. Поясніть поняття гранично-допустимий рівень техногенного навантаження на геосистему. Розкрийте поняття коефіцієнт стійкості.
3. Охарактеризуйте вплив машинобудування на довкілля.

Варіант 5.

1. Зробіть порівняльний аналіз матеріальних та енергетичних забруднень довкілля.
2. Опишіть антропогенні процеси в довкіллі. Обґрунтуйте залежність стану екосистем від потужності техногенезу та чутливості територій.
3. Охарактеризуйте вплив на довкілля сільського та комунального господарства.

Варіант 6.

1. Охарактеризуйте властивості геологічного середовища.
2. Наведіть класифікацію ландшафтів по ступеню технофільності. Поясніть поняття стійкості геологічних середовищ.
3. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи. Опишіть забруднення атмосфери. Обґрунтуйте зміни клімату.

Варіант 7.

1. Поясніть поняття системи. Охарактеризуйте статичні та динамічні системи. Порівняйте системи з рівноважним, періодичним та перехідним режимами.
2. Наведіть загальні положення охорони геологічного середовища.
3. Опишіть забруднення атмосфери. Поясніть ефект кислотних дощів, озонових аномалій.

Варіант 8.

1. Охарактеризуйте організовані системи. Розкрийте поняття здатність до адаптації.
2. Дайте визначення екологічній рівновазі в системах „людина-навколишнє середовище”. Опишіть реакцію середовища на антропогенні впливи. Дайте визначення екологічній втраті.
3. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи. Опишіть активізацію планетарних геологічних сил.

Варіант 9.

1. Порівняйте природні та природно-технічні геосистеми.
2. Наведіть загальну характеристику структури промислового техногенезу.
3. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи. Обґрунтуйте зникнення видів і зменшення біологічного різноманіття.

Варіант 10.

1. Порівняйте національну, регіональну, детальну та локальну природно-технічні геосистеми.
2. Опишіть вплив електроенергетики на довкілля.
3. Наведіть біолого-психологічні причини глобальної екологічної кризи.

Частина 2

Варіант 1.

1. Представте реалізацію програми БЧВ.
2. Опишіть рециркуляцію відходів поза виробництвом. Охарактеризуйте переробку відходів.
3. Наведіть еволюцію підходів з охорони навколишнього середовища.

Варіант 2.

1. Представте реалізацію програми БЧВ. Наведіть алгоритм відбору та оцінки ідей по впровадженню підходів БЧВ. Наведіть складові частини проекту БЧВ.
2. Представте реалізацію підходів БЧВ. Опишіть зміну в продукті.
3. Наведіть зміст 4-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Засоби реалізації).

Варіант 3.

1. Розкрийте значення екологічного аудиту при розробці програми БЧВ.
2. Наведіть причини виникнення концепції більш чистого виробництва.
3. Наведіть зміст 3-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Посилення ролі основних груп населення).

Варіант 4.

1. Обґрунтуйте ініціювання програми БЧВ. Охарактеризуйте попередню підготовку програми.
2. Дайте визначення більш чистого виробництва.
3. Наведіть зміст 2-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Збереження і раціональне використання ресурсів з метою розвитку).

Варіант 5.

1. Наведіть приклади економічної переваги БЧВ.
2. Дайте характеристику стратегії запобігання забрудненню.

3. Наведіть зміст 1-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Соціальні та економічні аспекти).

Варіант 6.

1. Наведіть систему пріоритетів заходів по ОНС.
2. Представте реалізацію підходів БЧВ. Описати зміни в виробництві.
3. Охарактеризуйте декларацію Ріо-де-Жанейро 1992 р. по навколишньому середовищу і розвитку.

Варіант 7.

1. Обґрунтуйте зменшення поточних витрат при впровадженні системи БЧВ.
2. Поясніть поняття концепція безвідходного виробництва.
3. Наведіть хронологію прийняття головних міжнародних документів стосовно сталого розвитку.

Частина 3

Варіант 1.

1. Наведіть технологію отримання паперу та картону. Охарактеризуйте застосування принципів БЧВ.
2. Наведіть загальні положення управління водоспоживання.
3. Наведіть критерії ефективного функціонування парових систем.

Варіант 2.

1. Обґрунтуйте використання локальних очисних споруд на паперових комбінатах.
2. Наведіть загальні положення використання води в промисловості.
3. Зробіть аналіз ефективного використання електроенергії при охолодженні, замороженні, освітленні.

Варіант 3.

1. Наведіть загальні підходи ресурсозбереження в гальванічних виробництвах.
2. Зробіть аналіз ефективного використання електроенергії при експлуатації насосів та компресорів.
3. Приведіть фактори, що визначають ефективність утворення теплової енергії.

Варіант 4.

1. Опишіть процеси вилучення хроматів із стічних вод.
2. Зробіть аналіз ефективного використання електроенергії в електродвигунах.
3. Охарактеризуйте підвищення ефективності систем розподілу пари.

Варіант 5.

1. Опишіть процеси вилучення катіонів важких металів із гальваностоків.
2. Наведіть загальні положення використання води в контактних процесах.
3. Охарактеризуйте підвищення ефективності функціонування систем виробництва пари.

Перелік питань на екзамен

1. Охарактеризуйте природний та антропогенний ландшафт. Поясніть поняття надійність екосистеми.
2. Поясніть поняття природно-технічна геосистема. Наведіть загальний принцип охорони природи.
3. Наведіть три стадії взаємодії „людина-природа”. Поясніть поняття гранично-допустимої норми впливу на довкілля.
4. Наведіть класифікацію забруднень природного середовища.
5. Зробіть порівняльний аналіз матеріальних та енергетичних забруднень довкілля.
6. Охарактеризуйте властивості геологічного середовища.
7. Поясніть поняття системи. Охарактеризуйте статичні та динамічні системи. Порівняйте системи з рівноважним, періодичним та перехідним режимами.
8. Охарактеризуйте організовані системи. Розкрийте поняття здатність до адаптації, стабільність системи.
9. Порівняйте природні та природно-технічні геосистеми.
10. Порівняйте національну, регіональну, детальну та локальну природно-технічні геосистеми.
11. Поясніть поняття якості території. Дайте визначення аналіз техногенних впливів.
12. Обґрунтуйте стійкість природно-технічних геосистем.
13. Поясніть поняття гранично-допустимий рівень техногенного навантаження на геосистему. Розкрийте поняття коефіцієнт стійкості.
14. Опишіть вплив людини на довкілля. Охарактеризуйте виснаження ресурсів та утворення відходів.
15. Опишіть антропогенні процеси в довкіллі. Обґрунтуйте залежність стану екосистем від потужності техногенезу та чутливості територій.
16. Наведіть класифікацію ландшафтів по ступеню технофільності. Поясніть поняття стійкість геологічних середовищ.
17. Наведіть загальні положення охорони геологічного середовища.
18. Дайте визначення екологічній рівновазі в системах „людина-навколишнє середовище”. Опишіть реакцію середовища на антропогенні впливи. Дайте визначення екологічні втрати.
19. Наведіть загальну характеристику структури промислового техногенезу.
20. Опишіть вплив електроенергетики на довкілля.
21. Охарактеризуйте вплив чорної та кольорової металургії на довкілля.
22. Охарактеризуйте нафтодобувну, нафтохімічну та нафтопереробну промисловість та їх вплив на довкілля.
23. Охарактеризуйте вугільну промисловість та її вплив на навколишнє середовище.
24. Охарактеризуйте вплив машинобудування на довкілля.
25. Охарактеризуйте вплив на довкілля сільського та комунального господарства.
26. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи.
27. Опишіть забруднення атмосфери. Обґрунтуйте зміни клімату.

28. Опишіть забруднення атмосфери. Поясніть ефект кислотних дощів, озонових аномалій.
29. Опишіть активізацію планетарних геологічних сил.
30. Обґрунтуйте зникнення видів і зменшення біологічного різноманіття.
31. Наведіть біолого-психологічні причини глобальної екологічної кризи.
32. Порівняйте національну, регіональну, детальну та локальну природно-технічні геосистеми.
33. Наведіть хронологію прийняття головних міжнародних документів стосовно сталого розвитку.
34. Охарактеризуйте декларацію Ріо-де-Жанейро 1992 р. по навколишньому середовищу і розвитку.
35. Наведіть зміст 1-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Соціальні та економічні аспекти).
36. Наведіть зміст 2-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Збереження і раціональне використання ресурсів з метою розвитку).
37. Наведіть зміст 3-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Посилення ролі основних груп населення).
38. Наведіть зміст 4-го розділу „Порядку денного на 21 століття” (Засоби реалізації).
39. Наведіть еволюцію підходів з охорони навколишнього середовища.
40. Поясніть поняття концепція безвідходного виробництва.
41. Дайте характеристику стратегії запобігання забрудненню.
42. Дайте визначення більш чистого виробництва.
43. Наведіть причини виникнення концепції більш чистого виробництва.
44. Представте реалізацію підходів БЧВ. Описати зміни в виробництві.
45. Представте реалізацію підходів БЧВ. Опишіть зміну в продукті.
46. Опишіть рециркуляцію відходів поза виробництвом.
47. Охарактеризуйте переробку відходів.
48. Наведіть систему пріоритетів заходів по ОНС.
49. Обґрунтуйте зменшення поточних витрат при впровадженні системи БЧВ.
50. Наведіть приклади економічної переваги БЧВ.
51. Обґрунтуйте ініціювання програми БЧВ. Охарактеризуйте попередню підготовку програми.
52. Розкрийте значення екологічного аудиту при розробці програми БЧВ. Представте реалізацію програми БЧВ. Наведіть алгоритм відбору та оцінки ідей по впровадженню підходів БЧВ. Наведіть складові частини проекту БЧВ.
53. Представте реалізацію програми БЧВ.
54. Дайте визначення використанню енергії у виробництві.
55. Охарактеризуйте підвищення ефективності функціонування систем виробництва пари.
56. Приведіть фактори, що визначають ефективність утворення теплової енергії.
57. Порівняйте параметри різних видів палива.
58. Наведіть критерії ефективного функціонування парових систем.
59. Охарактеризуйте утилізацію енергії продуктів згорання (димових газів).

60. Охарактеризуйте підвищення ефективності систем розподілу пари.
61. Охарактеризуйте підвищення ефективності використання теплової енергії в теплообмінному обладнанні.
62. Охарактеризуйте підвищення ефективності використання пари в процесах сушіння та випаровування.
63. Зробіть аналіз ефективного використання електроенергії в електродвигунах.
64. Зробіть аналіз ефективного використання електроенергії при експлуатації насосів та компресорів.
65. Зробіть аналіз ефективного використання електроенергії при охолодженні, замороженні, освітленні.
66. Наведіть загальні положення використання води в промисловості.
67. Наведіть загальні положення управління водоспоживання.
68. Наведіть загальні положення використання води в контактних процесах.
69. Обґрунтуйте доцільність рециркуляції води в межах виробництва.
70. Опишіть рециркуляцію води при використанні локальних очисних споруд.
71. Наведіть загальні положення використання води в неконтактних процесах.
72. Обґрунтуйте доцільність створення замкнутих систем водокористування.
73. Наведіть принципову водоциркуляційну систему охолодження.
74. Наведіть вимоги до якості води, що використовується в водоциркуляційних системах охолодження.
75. Наведіть математичний опис стану водоциркуляційної системи.
76. Наведіть загальні підходи ресурсозбереження в гальванічних виробництвах.
77. Опишіть процеси вилучення хроматів із стічних вод.
78. Опишіть процеси вилучення катіонів важких металів із гальваностоків.
79. Наведіть технологію отримання паперу та картону. Охарактеризуйте застосування принципів БЧВ.
80. Обґрунтуйте використання локальних очисних споруд.
81. Обґрунтуйте доцільність повторного використання води.

ПОЛОЖЕННЯ
про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля
«Сучасні принципи охорони довкілля»
за спеціальністю 101 Екологія
спеціалізацією Екологічна безпека

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

Семест р	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад.год	Лекц.	Практ.	Л/р	СРС+екз	МКР	КР	Семестрова атестація
2	4	120	36	18	--	66	1	--	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

1. три контрольні роботи (запланована за робочим планом МКР поділяється на 3 роботи тривалістю по 30 хвилин);
2. три відповіді на практичних заняттях;
3. відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні роботи

Ваговий бал за одну роботу – 15 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 15 балів x 3 роботи = 45 балів

Критерії оцінювання контрольних робіт

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь	15
У відповіді не наведено другорядні чи залежні від основних параметри (матеріали)	10 - 14
У відповіді не наведено половину основних і кілька другорядних параметрів чи ознак	6 – 9
Відповідь поверхнева без належного аналізу параметрів	3 – 5
Відповідь поверхнева без повного розуміння суті, без аналізу параметрів, неповні висновки	1 – 2
Контрольна робота не зараховане	0

2. Відповіді при опитуванні на практичних заняттях.

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 5 бали x 3 відповіді = 15 балів

Критерії оцінювання відповідей

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь на запитання	5
Відповідь не достатньо повна (не наведено 1-2 параметрів)	4
У відповіді не наведено 1-2 параметри чи показники, не чітко пояснено зв'язок параметрів	3

Відповідь не повна, не пояснено зв'язок окремих параметрів	2
Відповідь поверхнева без наведення конкретних умов, фактів, немає висновків	1
Відповідь не зарахована	0

Штрафні та заохочувальні бали:

Підказування студенту під час його відповіді	-1 бал
Підглядування в підручник чи конспект під час контрольної роботи	-5 балів
Доповідь по темі одного з розділів предмету	+2 ÷ +5
Розробка дидактичного матеріалу курсу	+3 ÷ +5

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з кредитного модуля складає:

$$R_C = 15 + 45 = 60 \text{ балів}$$

Складова екзамену шкали дорівнює 40 % від R:

$$R_E = 40 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля складає:

$$R = R_C + R_E = 60 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 60 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх модульних контрольних робіт та відповідей на практичних заняттях і стартовий рейтинг не менше 31 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 30 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 60 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 31 бала.

На екзамені студенти дають відповідь на питання екзаменаційного білета. Кожний екзаменаційний білет містить 4 питання. Кожне питання оцінюється у 10 балів. Система оцінювання питань:

– «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 10-9 балів;

– «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) – 8-5 балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 4-1 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума стартових балів і балів за відповідь на екзамені переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

$R = R_C + R_E$	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
r _c < 31 балу, або не виконані інші умови допуску до екзамену	F	не допущений

Склав: завідувач кафедри екології та технології рослинних полімерів Гомеля М.Д.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів
(назва кафедри)

Протокол № _____ від _____ 2017

Заступник завідувача кафедри _____
 _____ Радовенчик В.М. _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Протокол № _____ від _____ 2018

Заступник завідувача кафедри _____
 _____ Радовенчик В.М. _____
(підпис) (ініціали, прізвище)