

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.

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

« ____ » _____ 2018 р.

Управління та поводження з відходами

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

освітній ступінь магістр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю 101 Екологія
(шифр і назва)

за спеціалізацією Екологічна безпека
(шифр і назва)

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

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

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

« ____ » _____ 2017 р.

Протокол від ____ 2018 р. № ____

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

« ____ » _____ 2018 р.

Київ – 2017

Робоча програма кредитного модуля «Управління та поводження з відходами» для студентів спеціальності 101 "Екологія" спеціалізації Екологічна безпека освітнього ступеня магістр, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Управління та поводження з відходами».

Розробники робочої програми:

професор, д.т.н., професор Радовенчик В'ячеслав
Михайлович

(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 18.05.2017 року № 10

Завідувач кафедри

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

«__» _____ 2017 р.

Протокол від «__» _____ 2018 року № ____

Завідувач кафедри

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

«__» _____ 2018 р.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017 рік

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 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 «Управління та поведження з відходами»	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
	Кількість кредитів ECTS <u>4,5</u>	Статус кредитного модуля <u>обов'язковий</u>
Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва)	Кількість розділів <u>6</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійної та практичної підготовки (для магістрів) та базової підготовки (для спеціалістів)</u>
Спеціалізація Екологічна безпека (назва)	Індивідуальне завдання - (вид)	Рік підготовки <u>1</u>
		Семестр <u>1</u>
Освітній рівень <u>спеціаліст</u> Освітній ступінь <u>магістр</u>	Загальна кількість годин <u>135</u>	Лекції <u>36 год.</u>
		Практичні (семінарські) —
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) 36 год
	Тижневих годин: аудиторних – 4 СРС – 4	Самостійна робота <u>63 год.</u> у тому числі на виконання індивідуального завдання - <u>год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен письмовий</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму кредитного модуля «Управління та поведження з відходами» складено відповідно до навчальної програми підготовки магістрів спеціальності 101 "Екологія" спеціалізації Екологічна безпека.

Кредитний модуль належить циклу професійної та практичної підготовки за вибором студентів.

Предмет кредитного модуля – процеси поводження із відходами, технології їх збору, переробки та захоронення, нормативні документи України, що регулюють створення та експлуатацію сховищ твердих відходів.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Управління та поводження з відходами» передують навчальні дисципліни, які вивчалися в бакалавраті, такі як: «Хімія з основами біогеохімії», «Спеціальні розділи біогеохімії», «Вища математика», «Фізика», «Аналітична хімія», «Загальна екологія», «Природоохоронне законодавство та екологічне право», «Урбоекологія». Навчальна дисципліна «Управління та поводження з відходами» забезпечує дисципліну «Сучасні принципи охорони довкілля».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета кредитного модуля.

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

- складання паспорту відходів виробництва;
- розробка пропозиції та організації роботи стосовно складування та захоронення промислових і побутових токсичних відходів;
- обґрунтування шляхів і методів знешкодження забруднювачів літосфери, зокрема переробки сміття і твердих відходів, для прийняття управлінських рішень.

1.2. Основні завдання кредитного модуля.

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

знання:

- класифікація твердих відходів та методи їх переробки;
- складування та захоронення відходів;
- ефективні та екологічно безпечні методи обробки відходів.

уміння:

- використовуючи параметри технологічного процесу та відомі методики еколого-інженерних розрахунків, розробляти паспорт відходів виробництв;
- використовуючи інженерно-технічні та екологічні норми, нормативно-правові

положення та документацію, розробляти програми щодо складування та захоронення твердих відходів;

- застосовуючи сучасні технології та обладнання в сфері охорони довкілля, організовувати діяльність щодо складування та захоронення твердих відходів;

- використовуючи закономірності розвитку ландшафтів та враховуючи особливості виробництва, розробляти ефективні методи знешкодження забруднювачів;

- ґрунтуючись на сучасних методах знешкодження твердих відходів, визначати природоохоронні програми щодо їх переробки.

досвід:

- керування природоохоронними заходами;
- розроблення та вдосконалення методів та технологій складування та захоронення промислових і побутових відходів;
- організація природоохоронної діяльності.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Прак-тичні	Лабора-торні	СРС
<i>Розділ 1. Стан та склад твердих побутових відходів</i>	48	6	-	36	6
<i>Розділ 2. Збір та транспортування твердих побутових відходів</i>	10	6	-	-	4
<i>Розділ 3. Захоронення твердих побутових відходів</i>	13	8	-	-	5
<i>Розділ 4. Сортування твердих побутових відходів</i>	11	6	-	-	5
<i>Розділ 5. Термічні методи знешкодження твердих побутових відходів</i>	8	4	-	-	4
<i>Розділ 6. Біологічні методи знешкодження твердих побутових відходів</i>	9	4	-	-	5
<i>Модульна контрольна робота з розділів 1-6</i>	6	2			4
<i>Екзамен</i>	30	-	-	-	30
Всього годин	135	36	-	36	63

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Управління та поводження з відходами», 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)
1-2	<u>Стан та склад твердих побутових відходів.</u> Утворення побутових відходів. Динаміка утворення побутових відходів в Україні та світі. Норми утворення побутових відходів. Морфологічний склад побутових відходів. Фракційний склад побутових відходів та інші властивості. <i>Література: 1 [308-314], 3 [310-317].</i> <u>Завдання на СРС:</u> Основні властивості побутових відходів. Теплотворна здатність твердих побутових відходів. 4 [212-224], 11 [31-37].
3-4	<u>Збір та транспортування твердих побутових відходів.</u> Джерела утворення ТПВ. Валовий та роздільний збір відходів. Обладнання для збору відходів. Збір ТПВ в жилих будинках. Будова сміттєпроводу та його обслуговування. <i>Література: 1 [314-340], 3 [318-323].</i> <u>Завдання на СРС:</u> Якість побутових відходів, зібраних різними способами. Досвід роздільного збору відходів. 4 [154-165], 11 [88-97].
5-6	<u>Збір та транспортування твердих побутових відходів.</u> Розрахунок кількості контейнерів. Негабаритні відходи та обладнання для їх збору. Транспортні засоби для переміщення відходів. Сміттєперевантажувальні станції. Пневмо- та гідротранспорт відходів. <i>Література: 1 [314-340], 3 [318-323].</i> <u>Завдання на СРС:</u> Основні типи контейнерів, їх виробництво в Україні та за кордоном. Додаткове обладнання контейнерів. 4 [165-188], 11 [97-109].
7-8	<u>Захоронення твердих побутових відходів.</u> Поняття сховища твердих

	відходів. Сховища ТПВ в Україні. Полігони ТПВ. Розміщення полігонів. Структурна схема полігону. Типи полігонів. Облаштування полігонів ТПВ. Література: 1 [349-361], 3 [324-327]. Завдання на СРС: Методи формування гідроізоляційних екранів при створенні полігонів. 1 [134-165], 4 [165-188], 11 [97-109].
9-10	<u>Захоронення твердих побутових відходів.</u> Екологічна система полігонів ТПВ. Стадії розкладання ТПВ. Методи переробки фільтратів полігонів ТПВ. Технології переробки ТПВ з отриманням біогазу. Експлуатація та рекультивація полігонів ТПВ. Література: 1 [357-388], 3 [301-317]. Завдання на СРС: – Вплив полігонів твердих побутових відходів на елементи довкілля. Контроль негативного впливу полігонів. 4 [188-198], 11 [110-119].
12-13	<u>Сортування твердих побутових відходів.</u> Поняття матеріального та сировинного рециклінгу. Досвід сортування відходів на території України. Системи сортування ТПВ. Квартирно-офісний рівень систем сортування. Дворовий рівень систем сортування. заводський рівень систем сортування. Література: 1 [389-404], 3 [317-344]. Завдання на СРС: – Сортування твердих побутових відходів за кордоном. Недоліки різних рівнів сортування. Якість вторинної сировини. 4 [198-214], 11 [122-143].
14	<u>Сортування твердих побутових відходів.</u> Небезпечні побутові відходи. Переробка компонентів ТПВ. Маркування пакувальних матеріалів. Література: 1 [404-468], 3 [344-364]. Завдання на СРС: – Використання макулатури, пластиків, скла та органічних відходів в якості вторинної сировини. 1 [404-468], 3 [344-364].
15-16	<u>Термічні методи знешкодження твердих побутових відходів.</u> Основні методи термічного знешкодження ТПВ. Будова сміттеспалювальних заводів. Екологічні аспекти прямого спалювання ТПВ. Піроліз ТПВ. Газифікація ТПВ. Знешкодження ТПВ шляхом обробки в розплаві шлаку. Плазмове знешкодження ТПВ. Література: 1 [468-499], 3 [364-388]. Завдання на СРС: – Шкідливі речовини, що утворюються при спалюванні ТПВ. Фурани та діоксини. 1 [468-499], 3 [364-388].
17-18	<u>Біологічні методи знешкодження твердих побутових відходів.</u> Компостування ТПВ. Заводи біотермічного компостування ТПВ. Використання вермікультури для знешкодження ТПВ. Перспективи розвитку технологій знешкодження ТПВ. Література: 1 [499-522], 3 [388-412]. Завдання на СРС: – Властивості вторинної продукції біологічних методів переробки ТПВ та її використання. 4 [258-267], 11 [178-198].

5. Практичні заняття

Згідно робочого навчального плану практичних (семінарських) робіт не передбачено.

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 50 % аудиторного навантаження. Лабораторні роботи призначені для поглиблення засвоєння теоретичного матеріалу та отримання самостійних практичних навичок поводження з твердими відходами в результаті проведення експериментальних робіт в лабораторії.

Розділ 1. Стан та склад твердих побутових відходів

Лабораторна робота 1: Класифікація зернистих матеріалів (6 годин).

Лабораторна робота 2: Визначення гранулометричного складу дисперсних суспензій (8 годин).

Лабораторна робота 3: Визначення вологості відходів (6 годин).

Лабораторна робота 4: Визначення морфологічного, фракційного складу, вологості, щільності, теплотворної здатності твердих побутових відходів (12 годин).

Лабораторна робота 5: Визначення типу пластичних мас (4 години).

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 47 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до екзамену. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли в 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 глибоко аналізувати проблеми методів аналізу довкілля і, на основі аналізів, приходити до власних обґрунтованих висновків.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<i>Розділ 1. Стан та склад твердих побутових відходів</i>		
1	Основні властивості побутових відходів. Теплотворна здатність твердих побутових відходів. Основні поняття нормативів утворення ТПВ. Розрахункові одиниці. Речовини та матеріали, що піддаються вторинній переробці і можуть бути використані в якості вторинної сировини. 4 [212-224], 11 [31-37].	6
<i>Розділ 2. Збір та транспортування твердих побутових відходів</i>		
2	Якість побутових відходів, зібраних різними способами. Досвід роздільного збору відходів. Основні типи контейнерів, їх виробництво в Україні та за кордоном. Додаткове обладнання контейнерів. Негабаритні відходи. Контейнери для негабаритних відходів. Типи сміттеперевантажувальних станцій. Обладнання сміттеперевантажувальних станцій. Типи автомобілів для транспортування відходів. 4 [165-188], 11 [97-109].	4
<i>Розділ 3. Захоронення твердих побутових відходів</i>		

3	Методи формування гідроізоляційних екранів при створенні полігонів. Вплив полігонів твердих побутових відходів на елементи довкілля. Контроль негативного впливу полігонів. Вимоги до розміщення полігону. Термін експлуатації та потужність полігону. Структурні частини полігону в залежності від його розміщення, потужності, геологічних умов і т.п. 4 [188-198], 11 [110-119], 1 [134-165].	5
Розділ 4. Сортування твердих побутових відходів		
4	Сортування твердих побутових відходів за кордоном. Недоліки різних рівнів сортування. Якість вторинної сировини. Використання макулатури, пластиків, скла та органічних відходів в якості вторинної сировини. 1 [404-468], 3 [344-364].	5
Розділ 5. Термічні методи знешкодження твердих по-бутових відходів		
5	Шкідливі речовини, що утворюються при спалюванні ТПВ. Фурани та діоксини. 1 [468-499], 3 [364-388].	4
Розділ 6. Біологічні методи знешкодження твердих побутових відходів		
6	Властивості вторинної продукції біологічних методів переробки ТПВ та її використання. 4 [258-267], 11 [178-198].	5
7	<i>Модульна контрольна робота з розділів 1-6</i>	6
8	Екзамен	30
	Всього годин	63

8. Індивідуальні завдання

Згідно робочого навчального плану індивідуальні завдання з даного курсу не передбачені.

9. Контрольні роботи

З метою контролю рівня засвоєння матеріалу та сприйняття його студентами, протягом семестру проводиться 2 модульні контрольні роботи по 45 хвилин (Додаток А). Кожний варіант містить 5 запитань. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 20 балів.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання¹

За денною формою навчання пропонується впровадження рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з кредитного модуля. Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) робота на лабораторних заняттях;
- 2) дві контрольні роботи (запланована за робочим планом МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 45 хвилин);
- 3) опитування на лекційних заняттях;
- 4) відповіді на екзамені.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 60 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є стартовий рейтинг не менше 36 балів.

На екзамені студент виконує письмову відповідь на питання білета. Кожен білет містить 4 питання. Кожне питання оцінюється у 10 балів.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля дисципліни наведено в додатку В.

11. Методичні рекомендації

Лекційні та практичні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 10 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, на лабораторних заняттях, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, розроблено методичні вказівки до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи [8], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування. – К.: Кондор, 2010. – 549 с.
2. Закон України "Про відходи", №187/98 – ВР від 05 березня 1998 р.
3. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.:Химия, 1989. – 512 с.
4. Экология города: Учебник / Под ред. Ф.В.Стольберга. – К.:Либра, 2000. – 464 с.
5. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1960. – 848 с.
6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1971. – 784 с.
7. <http://www.petrodomus.ru>. – сайт компанії "Петродомус" (РФ) - виробника та постачальника геоматеріалів різноманітного призначення.
8. Радовенчик В.М. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з курсу "Управління та поводження з відходами" для студентів напрямку підготовки (спеціальності) 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» - Режим доступу – <http://eco-paper.kpi.ua>.

Додаткова література.

1. Очистка и рекуперация промышленных выбросов. Под ред. В.Ф. Максимова и И.В. Вольфа. – М.: Лесная промышленность. – 1989. – 416 с.
2. Эрнест Л., Злочевский Ф., Ерастов Г. Переработка отходов животноводства и птицеводства и птицеводства // Животноводство России, - 2004. - №5. – С. 6-11.

3. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения / Под ред. Л.П.Зуевой. – СПб. – 2003. – 43 с.
4. Норми утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України. – Наказ Мінбуду України №7 від 10.01.06 р. – 14 с.
5. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. – М.: АКХ им. К.Д.Панфилова, 2003. – 303 с.
6. ДБН В.2.4. – 2005. Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування. – К., 2006. – 35 с.
7. Андреева И.П., Карцева Е.В., Потапов И.И. Экологическая индустрия: технологии переработки бумажных отходов (обзор состояния проблемы) // Инженерная экология. – 1999. - №4. – С.56 – 64.
8. Королева О.А. Переработка отходов полимерных материалов // ТБО, 2005. - №5. – С.9 – 10.
9. Демина Л.А. Кому отдать разбитую бутылку ? // Энергия, 2001. - № 10. - С. 55 – 59.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з курсу «Управління та поводження з відходами», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи,

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

Питання до контрольних робіт

МКР 1

№1

1. Опишіть способи зберігання та переробки ТПБВ.
2. Поясніть розрахунковий термін експлуатації полігону ТПБВ.
3. Опишіть оптимальні умови метаногенезу.
4. Приведіть хімічний склад біогазу.
5. Наведіть об'єми стічних вод сміттєспалювальних заводів.

№2

1. Приведіть щільність ТПБВ.
2. Опишіть траншейну схему складування ТПБВ.
3. Опишіть технічні прийоми регулювання швидкості деградації органічної речовини на полігоні ТПБВ.
4. Поясніть переваги біогазу в порівнянні з іншими енергоносіями.
5. Опишіть основні рівні системи сортування ТПБВ.

№3

1. Опишіть приблизний склад ТПБВ.
2. Опишіть вимоги до положення ґрунтових вод на ділянках розміщення полігонів ТПБВ.
3. Наведіть концентрацію ЛЖК, яка пригнічує кислотогенез.
4. Опишіть використання біогазу
5. Поясніть квартирно-офісний рівень сортування ТПБВ

№4

1. Опишіть фактори, що впливають на склад ТПБВ.
2. Опишіть складування ТПБВ в болотистій місцевості.
3. Наведіть концентрацію ЛЖК, яка пригнічує метаногенез.
4. Поясніть утворення золи при спалюванні ТПБВ.
5. Опишіть дворовий рівень сортування ТПБВ.

МКР 2

№1

1. Опишіть допустимий термін зберігання ТПБВ у контейнерах.
2. Опишіть складування ТПБВ на ділянках, що заливаються паводковими водами.
3. Опишіть причини утворення фільтрату на полігонах ТПБВ.
4. Наведіть теплотворну здатність ТПБВ.

5. Опишіть заводський рівень сортування ТПБВ.

№2

1. Опишіть розміщення площадки для встановлення контейнерів.
2. Опишіть гідроліз органічної складової ТПБВ на полігоні.
3. Опишіть основні компоненти фільтратів полігонів ТПБВ.
4. Опишіть правило 2 секунд при спалюванні ТПБВ.
5. Поясніть поняття "чистих" та "грязних" сміттесортувальних станцій.

№3

1. Поясніть структурну схему полігону ТПБВ.
2. Опишіть кислотогенез органічної складової ТПБВ на полігоні.
3. Наведіть потужність аеробної зони полігону ТПБВ
4. Наведіть вартість очисних споруд сміттеспалювального заводу.
5. Поясніть поняття небезпечних побутових відходів.

№4

1. Поясніть поняття високонавантажених полігонів.
2. Опишіть метаногенез органічної складової ТПБВ на полігоні.
3. Наведіть кількість біогазу, що отримується при розкладанні 1 т ТПБВ.
4. Перерахуйте викиди сміттеспалювальних заводів.
5. Опишіть основні типи збору небезпечних побутових відходів.

Перелік питань на екзамен

1. Описати екологічні проблеми твердих побутових відходів.
2. Пояснити вогневе знешкодження твердих відходів.
3. Описати переваги біогазу над іншими енергоносіями.
4. Описати поняття сировинного та матеріального рециклінгу.
5. Пояснити квартирно-офісний рівень сортування ТПБВ.
6. Описати залежність морфологічного складу ТПБВ від рівня розвитку країни.
7. Описати призначення порталних смітєвозів.
8. Охарактеризувати групи ТПБВ за швидкістю розкладання. Їх терміни напіврозпаду.
9. Описати типову схему ССЗ.
10. Пояснити будову смітєпроводу.
11. Пояснити використання транспортних смітєвозів.
12. Охарактеризувати категорії полігонів ТПБВ.
13. Пояснити поняття небезпечних побутових відходів.
14. Описати рідкі відходи ССЗ.
15. Описати зонування полігону ТПБВ по глибині.
16. Охарактеризувати інтенсивність анаеробних процесів в тілі звалища з часом.
17. Описати зони розвантаження та складування.
18. Пояснити основні роботи при експлуатації смітєпроводів.
19. Охарактеризувати структурну схему полігону ТПБВ.
20. Описати основні процеси у верхньому аеробному шарі полігону.
21. Пояснити поняття «молодого» та «старого» фільтратів.
22. Описати відсипання ТПБВ на полігоні.
23. Пояснити поняття «чистих» та «брудних» ССС.
24. Описати тверді відходи ССЗ.
25. Пояснити екологічні аспекти захоронення ТПБВ.
26. Пояснити протифільтраційні заходи при облаштуванні полігонів ТПБВ.
27. Описати основні процеси в перехідній зоні полігону.
28. Описати основні складові ТПБВ, що є джерелом для утворення біогазу.
29. Описати систему збору біогазу.
30. Охарактеризувати контроль за забрудненням атмосфери над полігоном.
31. Охарактеризувати газоподібні відходи ССЗ.
32. Охарактеризувати вермікультивування в процесах переробки ТПБВ.
33. Охарактеризувати валовий збір ТПБВ.
34. Охарактеризувати поняття високонавантажених полігонів.
35. Пояснити основні процеси в анаеробній зоні полігону.
36. Пояснити причини утворення фільтратів полігонів ТПБВ.
37. Пояснити влаштування свердловин для відбору біогазу при відсипанні ТПБВ.
38. Охарактеризувати лінії ручного сортування ТПБВ
39. Описати «Правило 2 секунд».

40. Охарактеризувати щільність ТПБВ.
41. Описати роздільний збір ТПБВ.
42. Пояснити класи відходів, що приймаються на полігони ТПБВ.
43. Описати черги та комплекси полігонів ТПБВ.
44. Охарактеризувати першу стадію біодеструкції ТПБВ.
45. Охарактеризувати мембранну технологію знезараження фільтратів.
46. Охарактеризувати влаштування свердловин для відбору біогазу на закритих полігонах.
47. Охарактеризувати контроль забруднення підземних вод в районі полігону.
48. Пояснити вогневе та плазмове знешкодження твердих відходів.
49. Пояснити компостування деревинних відходів.
50. Охарактеризувати екологічну систему полігонів ТПБВ.
51. Описати призначення порталних сміттєвозів.
52. Пояснити принципи влаштування полігонів ТПБВ.
53. Охарактеризувати санітарні правила влаштування полігонів ТПБВ.
54. Охарактеризувати основні роботи при експлуатації сміттєпроводів.
55. Охарактеризувати складування ТПБВ.
56. Охарактеризувати екологічні аспекти захоронення ТПБВ.
57. Пояснити розвиток систем збору ТПБВ.
58. Пояснити протифільтраційні заходи при облаштуванні полігонів ТПБВ.
59. Пояснити основні процеси в перехідній зоні полігону.
60. Охарактеризувати основні аспекти проблеми ТПБВ,
61. Пояснити систему збору біогазу.
62. Пояснити збір ТПБВ.
63. Охарактеризувати влаштування та експлуатація обладнання для збору ТПБВ.
64. Охарактеризувати тверді відходи в процесах людської діяльності.
65. Охарактеризувати використання транспортних сміттєвозів.
66. Пояснити стан та склад ТПБВ.
67. Пояснити основні положення Закону України "Про відходи".
68. Охарактеризувати рідкі відходи ССЗ.
69. Охарактеризувати існуючі способи зберігання та переробки ТПБВ.

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля
«Управління та поводження з відходами» спеціальності 101 "Екологія"
спеціалізації "Екологічна безпека" інженерно-хімічного факультету

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	РГР	Семестрова атестація
1	4,5	135	36	-	36	63	1	-	екзамен

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

- 1 - роботу на лабораторних заняттях;
- 2 - дві контрольні роботи (запланована за робочим планом МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 45 хвилин);
- 3 - експрес-опитування на лекційних заняттях;
- 4 – відповіді на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:**1. Експрес-контроль на лекціях:**

Ваговий бал –5.

Максимальна кількість балів при опитуванні на лекції не менше 8 студентів
дорівнює $4 \times 5 = 20$ балів

Критерії оцінювання знань студентів:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Чітка та повна відповідь на запитання	5
У відповіді допущені окремі неточності чи помилки	4...3
У відповіді відсутні формулювання термінів, законів та формул	2...1
Відповідь не зарахована	0

2. Модульний контроль (R_m)

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: $10 \text{ балів} \times 2 \text{ роботи} = 20 \text{ балів}$

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
9...10	«відмінно», творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом
6...8	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями

2...5	«задовільно», Неповне розкриття питання (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки
1	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 3 бали)
0	Відсутність роботи.

3. Лабораторні роботи:

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів за всі практичні роботи дорівнює: $4 \text{ балів} \times 5 \text{ л/р} = 20 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання знань студентів:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Чітка та своєчасне виконання та оформлення роботи	4
У відповіді допущені незначні неточності	3
У роботі допущені помилки, що спотворюють результат	2
Несвоєчасне виконання роботи, недоліки в оформленні	1
Невиконання практичної роботи	0

Штрафні та заохочувальні бали (r_s) за:

Підказка під час чужої відповіді.....	-1
Користування конспектом чи іншою літературою на МКР.....	-2
Ненаписання МКР.....	-2
Успішне виконання додаткових завдань за відсутності пропущених (без поважних причин) занять	+10

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$R_c = 20 + 20 + 20 = 60$ 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 20 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 40 балів.

Під час здачі екзамену студенти дають відповіді на 4 запитання, кожне з яких оцінюється у 10 балів.

Максимальна кількість балів- $4 \times 10 = 40$ балів.

Складова екзаменаційної шкали дорівнює 40 % від R:

$R_{екз} = 40$ балів.

Таким чином, рейтингова оцінка з дисципліни складає:

$R = 60 + 40 = 100$ балів.

Студенти, які отримали оцінку F, до екзамену не допускаються і повинні підвищити свій рейтинг.

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання всіх МКР.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Повна відповідь на всі запитання	10
У відповіді допущені окремі неточності	8...9
Дана часткова відповідь або у відповідях на запитання та допущені помилки	6...7
Дана нечітка відповідь: відсутні або допущені помилки у формулах, реакціях, термінах та визначеннях	4...5
Дано незадовільні відповіді на окремі запитання та наявність суттєвих помилок з інших запитань	1...3
Відповідь не зарахована	0

Рейтингова оцінка з екзамену:

Оцінка ECTS	R	Оцінка традиційна
A	95-100	відмінно
B	85-94	добре
C	75-84	
D	65-74	
E	60-64	задовільно
FX	59 і менше	Незадовільно
F	менше 36	Не допущений

Склав: _професор, д.т.н., професор Радовенчик В'ячеслав Михайлович
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

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

Протокол № 10 від 18.05.2017 р.

Завідувач кафедри

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

Протокол № _____ від _____ . 2018

Завідувач кафедри

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