

Силабус
Екологічні аспекти рециклінгу автомобілів

Назва дисципліни:	Екологічні аспекти рециклінгу автомобілів
Рівень вищої освіти:	Перший (освітньо-професійний)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2930
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра екології
Мова викладання:	українська,
Керівник курсу:	доц., к.х.н. Позднякова О. І.
Контактний телефон:	7073741
E-mail:	pei.xadi@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є - підготовка фахівців до організації та регулювання процесів виробничої діяльності у галузі транспортних машин та транспортних технологій таким чином, який би забезпечив раціональне природокористування та мінімізацію наслідків виробництва, експлуатації та утилізації автотранспорту на стан довкілля з використанням ресурсозберігаючих технологій;

- надання компетентностей для визначення шляхів забезпечення реалізації комплексних дій з утилізації автомобілів наприкінці їх життєвого циклу з дотриманням умов економічної та комерційної доцільності та охорони навколишнього середовища.

Предмет:

сучасні технології рециклінгу та утилізації автокомпонентів та матеріалів, які застосовуються в автомобілебудуванні

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- аналіз досвіду країн ЄС у формуванні законодавчо-нормативної бази та організації робіт по збору та утилізації автомобілів після закінчення їх життєвого циклу;
- формування здатності у здобувачів вищої освіти володіти знаннями, вміннями і навичками в області експлуатації та обслуговування сучасних технологій і обладнання для утилізації відходів, зокрема відходів автотранспорту;

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Екологія; Фізика; Хімія

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у автомобільному транспорті при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень на автомобільному транспорті

Вміння оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів у сфері автомобільного транспорту

Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті

Результати навчання:

Демонструвати здатність критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою.

Вміти пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології.

Вміти розробляти і впроваджувати енергозберігаючі технології.

Тематичний план

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК. Вступ. Сучасний стан проблеми утилізації відпрацьованих автомобілів. Еколого – економічне обґрунтування необхідності утилізації відпрацьованих автомобілів. Характеристика головних директивних документів країн ЕС з питань утилізації відпрацьованих автомобілів	1	1
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок коефіцієнту рециклінгу вітчизняних автомобілів за вимогами стандарту ISO 22628.	2	
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
2	ЛК. Специфічні особливості переробки лому чорних металів автотранспортних засобів. Технології та устаткування для підготовки металобрухту до переплавці. Єдина схема алгоритму утилізації автомобілів. Технологічні схеми переробки брухту і відходів металів.	1	1
	ПР (ЛР, СЗ)		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
3	ЛК Специфічні особливості переробки лому кольорових металів автотранспортних засобів. Попередня обробка металобрухту. Класифікація методів переробки автолому кольорових металів.	1	1
	ПР (ЛР, СЗ). Розрахунок коефіцієнту утилізації вітчизняних автомобілів за вимогами стандарту ISO 22628	2	
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
4	ЛК. Магнітні, електромагнітні, рентгенографічні сепаратори лому кольорових металів та їх застосування при утилізації автомобілів.	1	
	ПР (ЛР, СЗ)		
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	1	3
5	ЛК. Еколого-економічні аспекти вторинної переробки каталітичних нейтралізаторів. Особливості конструкції каталітичних нейтралізаторів, які впливають на технологію їх утилізації.	1	1
	ПР (ЛР, СЗ). Оцінка емісії парникових газів та витрат енергоресурсів під час життєвого циклу автомобілю за допомогою комп'ютерної	2	1

	програми екологічного калькулятору		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	1	3
6	ЛК. Законодавство країн ЄС та України з питань утилізації електричного та електронного обладнання. Вторинна переробка акумуляторів. Особливості конструкції акумуляторів АКБ, які впливають на засоби їх утилізації. Типові схеми вторинної переробки АКБ, які використовуються у промисловості	1	1
	ПР (ЛР, СЗ)		
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
7	ЛК. Сучасні технології утилізації електролітів АКБ та застосування на практиці продуктів переробки АКБ.	1	1
	ПР (ЛР, СЗ). Визначення кількості реагентів, які необхідні для нейтралізації електролітів АКБ при їх утилізації.	2	1
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	1	3
8	ЛК. Особливості конструкції літій-іонних акумуляторів, які впливають на методи їх утилізації. Характеристика впливу на довкілля технологій добучі основних металів, які використовуються в літій-іонних акумуляторах.	1	
	ПР (ЛР, СЗ).		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	1	3
9	ЛК. Екологічні аспекти вторинної переробки відпрацьованих автомобільних мастильних матеріалів.	1	1
	ПР. Визначення теплоти згоряння альтернативних палив за їх елементним складом.	2	1
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
10	ЛК. Умови використання продуктів утилізації мастильних матеріалів у комплексних змішаних паливах у енергетичних установках	1	
	ПР.		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
11	ЛК. Особливості будови полімерних автомобільних компонентів, які впливають на методи їх вторинної переробки. Сучасні технології рециклінгу термопластичних та термореактивних полімерів	1	
	ПР. Експрес методи первинного аналізу властивостей термореактивних пластмасових деталей автомобілів для вибору технологій їх рециклінгу	2	
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
12	ЛК. Система маркування полімерних автомобільних компонентів. Умови використання у промисловості вторинних пластмас.	1	
	ПР.		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття	2	3
13	ЛК. Методи вторинної переробки зношених шин.	1	1
	ПР. Експрес методи первинного аналізу властивостей термопластичних пластмасових деталей автомобілів для вибору технологій їх рециклінгу	2	
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
14	ЛК. Застосування у продуктів переробки шин для побудови шумозахисних екранів та гумово-асфальтових покриттів.	1	
	ПР.		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
15	ЛК. Умови застосування продуктів переробки шин методом піролізу	1	

	для отримання альтернативних палив.		
	ПР. Визначення схеми первинної ідентифікації полімерних авто компонентів з метою вибору технології їх утилізації	2	1
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
16	ЛК. Застосування гумової крихти зношених шин для отримання покриттів. Вплив властивостей крихти на характеристики покриттів та ізоляційних матеріалів.	1	
	ПР.		
	СР. Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	2	3
Разом	ЛК.	16	8
	ПР. (ЛР, СЗ)	16	4
	СР.	28	48

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (не має):

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові

питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99 повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною

шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка	Оцінка	за	Оцінка за шкалою ЄКТС
--------	--------	----	-----------------------

в балах	національною шкалою		Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре		B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66	Задовільно	Зараховано	E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Н.В. Внукова, В.П. Волков, О.І. Грицук І. В., Позднякова, Т.В. Волкова. «Екобезпека та ресурсозбереження при утилізації автомобілів» -Підручник. Херсон: Видавництво ОЛДІ-ПЛЮС, 2021, 229с.
2. Туренко А. М., Внукова Н. В., Позднякова ОІ. Екологічні аспекти рециклінгу автомобілів: підручник. Рекомендований МОН, ХНАДУ, 2016 г. Харьков, 360 с.

3. Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г., Корпач А. О., Мержієвська Л. П. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. — К.: Арістей, 2006. — 292с.

4. О. Запорожец. Транспортна екологія. Навчальний посібник. - Центр навчальної літератури, 2018 р., 508 с.

5. Внукова Н. В., Позднякова О. І. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Екологічні аспекти рециклінгу автомобілів», ХНАДУ, 2020 р. 40с.

6. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни Ресурсозберігаючі та природоохоронні технології на транспорті» /Внукова Н. В., Позднякова О. І.–ХНАДУ, 2016. – 81с.

7. Внукова Н. В., Позднякова ЕИ. Утилизация шин – монографія, ХНАДУ, 2013 г. Харьков, 335 с.

8. Колебания и виброакустика автомобильной шины. Монография / Перегон В. А., Карпенко В. А., Позднякова Е. И. и др. – Харьков: Лидер, 2017г., 359 с.

Додаткові джерела:

1. [Я. Бедрий](#), [Б. Билинський](#), [Р. Ивах](#), [М. Козяр](#). Промислова екологія Посібник для ВНЗ.- [Кондор](#), 2018 р., 374 с.

2. Внукова Н. В., Позднякова ОІ. «Ресурсозберігаючі та природоохоронні технології на транспорті» Свідectво про авторське право на службовий твір науково-практичного характеру№ 58460 від 05.02.2015

3. ISO 22628: 2002 «Road vehicles – Recyclability and recoverability – Calculation method» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.standards.com.au/>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни
«Екологічні аспекти рециклінгу автомобілів»

к.х.н., доц. Позднякова О. І.

підпис



Завідувач кафедри екології
д.т.н, проф. Внукова Н. В.

підпис

ПІБ