

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства і
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1

Сергій НИЖНИК

Голова НМК 2

Дмитро КРИЦЬКИЙ

Голова НМК 3

Ганна ЛІХОНОСОВА

«___» _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Утилізація в машинобудування

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Наталя Московська

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
(№202) теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 10 від «27» 06 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олег Баранов

(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів –5	Галузь знань усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (шифр та найменування) Спеціальність усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (код та найменування) Освітня програма усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/150		5-й – скорочений термін навчання 2 роки 10 місяців; 7-й – нормативний термін навчання 3 роки 10 місяців
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,4		32 години
		Практичні, семінарські*
		32 годин
		Лабораторні *
		0 годин
		Самостійна робота
	86 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

64/86

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування знань та системного уявлення про проблему утилізації відходів машинобудування; матеріалів та її технічних, екологічних, організаційних, економічних та соціальних аспектах.

Завдання: вивчення загальних принципів утилізації об'єктів машинобудування та супутніх матеріалів.

Компетентності, які набуваються:

Здатність до абстрактного мислення.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність планувати та управляти часом.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність працювати в команді

Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування..

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання 8 доступних даних.

Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках.

Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері машинобудування.

Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Очікувані результати навчання:

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1 Переробка основних типів матеріалів

ТЕМА 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ. КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДХОДІВ

Структура утворення та накопичення промислових відходів. Класифікація відходів. небезпечні відходи, та їх вплив на здоров'я людини. Вплив твердих побутових відходів на здоров'я людей. Вплив шкідливих речовин на здоров'я людини, які містяться в твердих побутових відходах

ТЕМА 2. УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА МАКУЛАТУРИ

Загальні питання утилізації. Групи сировини для утилізації. Класифікація макулатури за групами та марками. Технологічні етапи переробки макулатури. Область застосування та принцип дії машин для розпуску волокнистих напівфабрикатів. Швидкісна структура потоку у ванні гідророзбивача відкритого типу.

ТЕМА 3. УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Відходи полімерних матеріалів. Знаки, що позначають рівень екологічного благополуччя виробу. Знаки, що закликають до збереження навколишнього середовища. Знаки, які попереджають про небезпеку виробу чи предмета навколишньому середовищу. Сортування полімерних відходів. Підготовка полімерних матеріалів до переробки. Специфіка переробки різних типів полімерів.

ТЕМА 4. УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА МЕТАЛЕВИХ ВІДХОДІВ

Крупнотонажні відходи чорної та кольорової металургії. Шлаки доменного, сталеплавильного й ливарного виробництва. Шлаки газоочисток доменного й сталеплавильного виробництва. Відходи прокатного виробництва. Відходи виробництва нерудних матеріалів. Відходи виробництва кольорових металів.

ТЕМА 5. УТИЛІЗАЦІЯ СКЛОБОЮ

Роль склобою у переробці скла. Типи скла. Етапи переробки скла. Отримання кольорового скла. Устаткування для переробки скла. Промислове обладнання для плавлення скла. Світовий досвід переробки та утилізації склобою

Модульний контроль 1

Змістовний модуль №2 Утилізація матеріалів.

ТЕМА 6. БІОРОЗКЛАДНІ ПОЛІМЕРИ

Поняття про фоторозкладаємих, біорозкладаних і водорозкладаємих полімерних матеріалах. Механізми розкладання. Види активуючих добавок. Роль УФ випромінювання і мікроорганізмів в розкладанні полімерів. Використання природних полімерів якості активних добавок. Методи введення активних добавок в полімери. Вплив на навколишнє середовище. Переваги та недоліки методів.

ТЕМА 7. ТЕРМІЧНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ.

Спалювання попередньо не підготовлених відходів. Спалювання спеціально підготовлених відходів. Піроліз відходів

ТЕМА 8. ПЕРЕРОБКА ТБО КОМПОСТУВАННЯМ

Методи компостування відходів. Аеробне компостування ТПВ у промислових умовах Анаеробне компостування ТПВ

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ. КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДХОДІВ	13	4	6	-	-	10
Тема 2. УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА МАКУЛАТУРИ	9	4	2	-	-	10
Тема 3. УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ	9	4	2	-	-	10
Тема 4. УТИЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРЕРОБКА МЕТАЛЕВИХ ВІДХОДІВ	4	4	2			-
Тема 5. УТИЛІЗАЦІЯ СКЛОБОЮ	9	4	2			10
Модульний контроль 1	2	-	2	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	46	20	16	-	-	40
Змістовий модуль 2.						
Тема 6. БІОРОЗКЛАДНІ ПОЛІМЕРИ	22	4	8	-	-	24
Тема 7. ТЕРМІЧНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ.	12	4	2	-	-	16
Тема 8. ПЕРЕРОБКА ТБО КОМПОСТУВАННЯМ	8	4	4	-	-	6
Модульний контроль 2	2	-	2	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	44	12	16	-	-	46
Усього годин	90	32	32	-	-	86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття в сфері поводження з відходами	2
2	Структура утворення та накопичення промислових відходів	2
3	Визначення складу відходів	2
4	Рафінування і очищення макулатурної маси у виробництві паперу	2
5	Засоби та обладнання для утилізації полімерних відходів	2
6	Визначення придатності молотковихдробарок	2
7	Переробка металобрухту	2
8	Модульний контроль 1	2

9	Утилізація коштовних компонентів із промислових відходів. Технології й устаткування	4
10	Різновиди та технологія виробництва біорозкладних полімерів	4
11	Підготовка тбо до утилізації методом компостування. Визначення теплових витрат біотермічного барабану	4
12	Визначення складу тпв та теплоти сгорання при утилізації спалюванням	2
13	Модульний контроль 2	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Вивчення методів сортування змішаних відходів	4
2	Вибір схеми утилізації відходів для конкретно заданої ситуації	6
3	«Дуальна системи» Німеччини з утилізації використаної упаковки.	4
4	Виготовлення паперу з нетрадиційних матеріалів.	6
5	Ідентифікація полімерних матеріалів під впливом полум'я і високої температури.	10
6	Виготовлення та утилізація різноцільового скла	10
7	Устаткування для використання в мобільних міні-заводах по вторинній переробці полімерів	12
8	Збір, зберігання відходів. Визначення обсягів розміщення відходів виробництва і споживання	12
9	Транспортування відходів	10
10	Забруднення біотичних компонентів природного середовища.	6
11	Забруднення водного середовища при його контакті з різними видами відходів.	6
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами,

опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими джерелами інформації.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, у разі необхідності - фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних	0...3	7	0...21
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних робіт	0...4	4	0...16
Модульний контроль	0...33	1	0...33
Всього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 4 теоретичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 (сума – 100 балів).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити практичні роботи. Знати основні підготовчі та основні методи пакування.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти самостійно обирати та обґрунтовувати технологію пакувального процесу згідно продукту.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі технології, які використовуються при пакуванні продукції різних типів.

Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Екологічна безпека, природно-техногенна безпека і цивільний захист в Україні : навч. посіб.: гриф МОН України / В. М. Кобрін, П. М. Куліков, М. В. Нечипорук, В. П. Садковий [та др.] ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т" . 2000 . - К., 2011. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2007. - 406 с. :іл. - 978-966-662-155-2 . - 60,00
2. Управління відходами і поводження з ними. Утилізація об'єктів аерокосмічної техніки : навч. посіб. до лаб. практикуму / В. М. Кобрін, М. В. Нечипорук, С. О. Вамболь, О. О. Поліщук [та др.] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2012. - 132 с.
3. Основи екології й безпеки товарів народного споживання : навч. посіб. / М. В. Нечипорук, В. М. Кобрін, В. В. Вамболь, О. О. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2008. - 109 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Утилізація твердих відходів від виробництва товарів народного споживання / М. В. Нечипорук, В. М. Кобрін, В. В. Вамболь, О. О. Поліщук ;

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є.Жуковського "ХАІ", м.Харків, Україна // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі, міжнародна науково-практична конференція (2008; Харків) . Міжнародна науково-практична конференція "Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі", 19 лист. 2008 р. : тези доповідей: у 2 ч. / МОНУ, ХДУХТ . - Харків,2008. - Ч. 1. - С. 291-292

Допоміжна

2. Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.Ш. Пакувальне обладнання. В 3 кн.: Київ, ІАЦ «Упаковка», 2008.

15. Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/department/202>

<https://k202.tilda.ws/>

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка