

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/
 О.М. Гнитько
(підпис)
«_____» _____ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Утилізація об'єктів машинобудування
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерний інжиніринг
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Московська Н.М., доцент кафедри теоретичної механіки,
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)
машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н.


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 202 - теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем
(назва кафедри)

протокол № 11 від «30» 06 2021 р.

Завідувач кафедри 202 д.т.н., проф.


(підпис)

О.О. Баранов

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів —4	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Комп’ютерний інжиніринг</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання «Утилізація відходів виробництва» (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/56		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 – 3,5		32 години
		Практичні, семінарські*
		32 годин
		Лабораторні *
	0 годин	
	Самостійна робота	
	56 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/56

*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:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК11. Здатність працювати в команді

Фахові компетентності:

ФК1. 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..

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання 8 доступних даних.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

ФК10. 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:

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

Пререквізити – «Хімія та основи екології», «Матеріалознавство»

Кореквізити – Дипломний проект бакалавра

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1 Переробка основних типів матеріалів

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Утилізація об'єктів машинобудування».

Загальні відомості про відходи споживання, їх видах та утворенні. Державна політика в галузі утилізації відходів в розвинених країнах і Україні. Економічні проблеми утилізації. Методи утилізації. Ієрархія керування відходами.

ТЕМА 2. Переробка макулатури.

Якість, вид та склад макулатури для переробки. Технологічна схема переробки макулатури. Використання продуктів переробки макулатури.

ТЕМА 3. Переробка полімерів

Сортування полімерних відходів. Підготовка полімерних відходів до переробки. Утилізація відходів з поліолефінів. Вторинна переробка полівінілхлориду. Переробка відходів поліамідів. Утилізація відходів полістирольних пластиків.

ТЕМА 4. Переробка металу

Методи сортування металу. Технологічна схема переробки металевих відходів. Використання продуктів переробки металевих відходів.

ТЕМА 5. Переробка скла

Сортування скла. Технологічна схема переробки скла. Використання продуктів переробки скла.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль №2 Утилізація матеріалів.

ТЕМА 6. Біорозкладні полімери

Поняття про фоторозкладні, біорозкладні і водорозкладні 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. Низькотемпературний піроліз. Високотемпературний піроліз (плазмова переробка). Вплив на навколишнє середовище. Економічна ефективність.

ТЕМА 8. Поховання та компостування відходів.

Методи компостування відходів. Вимоги до відходів упаковки при утилізації компостуванням. Поховання відходів. Вплив на навколишнє середовище.

ТЕМА 9. Екологічне маркування

Знаки, що застосовуються для позначення екологічності предметів в цілому або їх окремих властивостей. Знаки, що закликають до заощадження навколишнього середовища. Знаки, що відображають небезпеку предмета для навколишнього середовища і знаходяться на перетині областей застосування попереджувальної і екомаркіровки. Загальні вимоги до змісту екомаркіровки в Україні.

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 навчальної дисципліни «Утилізація об'єктів машинобудування»	31	4	2	-	-	15
Тема 2. Переробка макулатури.	11	2	4	-	-	5
Тема 3. Переробка полімерів	13	4	4	-	-	5
Тема 4. Переробка металу	6	4	2			-
Тема 5. Переробка скла	9	2	2			5
Модульний контроль 1	2	-	2	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	72	16	16	-	-	30
Змістовий модуль 2.						
Тема 6. Біорозкладні полімери	18	4	4	-	-	10
Тема 7. Термічні методи переробки відходів.	28	4	4	-	-	5
Тема 8. Поховання та компостування відходів.	18	4	4	-	-	5
Тема 9. Екологічне маркування на упаковці	12	4	2			6
Модульний контроль 2	2	-	2	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	78	16	16	-	-	26
Усього годин	150	32	32	-	-	56

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення екологічного сліду людини	2
2	Розрахунок обсягу утворення відходів на основі даних матеріально-сировинного балансу	2
3	Розрахунок обсягу утворення відходів по питомим показникам	2
4	Розрахунок обсягу утворення відходів розрахунково параметричним способом	2
5	Визначення мінерального і органічного складу твердого побутового відходу	2
6	Машини для грубого подрібнення матеріалів. Конструкція молоткових дробарок та визначення їх придатності.	2
7	Машини для тонкого і надтонкого подрібнення.	2
8	Модульний контроль 1	2
9	Машини для механічного сортування. Визначення	4

	продуктивності барабанного грохоту	
10	Визначення елементарного складу твердого побутового відходу та питомої нижчої температури горіння	4
11	Визначення теплових витрат біотермічного барабану	4
12	Визначення класу небезпеки відходів.	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	7
2	Вибір схеми утилізації відходів для конкретно заданої ситуації	8
3	Виготовлення паперу з нетрадиційних матеріалів.	5
4	Ідентифікація полімерних матеріалів під впливом полум'я і високої температури.	5
5	Виготовлення та утилізація різноцільового скла	5
6	Устаткування для використання в мобільних міні-заводах по вторинній переробці полімерів	5
7	Збір, зберігання відходів. Визначення обсягів розміщення відходів виробництва і споживання	5
8	Транспортування відходів	5
9	Забруднення біотичних компонентів природного середовища.	5
10	Забруднення водного середовища при його контакті з різними видами відходів.	6
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

«Утилізація відходів виробництва»

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 студенти

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...2	7	0...14
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Виконання і захист РГР	0...10	1	14
Всього за семестр			0...100

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

Під час складання семестрового заліку 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 методи переробки відходів; сучасні промислові способи переробки відходів.

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 використовувати законодавчу базу проблем утилізації. Мати уяву про можливі взаємодії між матеріалами та навколишнім середовищем.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти вибрати найбільш ефективну схему утилізації, розробити та організувати проведення системи заходів щодо вирішення проблем утилізації в даних виробничих умовах. 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. Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.Ш. Пакувальне обладнання. В 3 кн.: Київ, ІАЦ «Упаковка», 2008.
2. 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

1. Теоретические исследования процесса демонтажа металлических элементов снаряжения авиационных боеприпасов / Н. В. Нечипорук, В. В. Вамболь, Е. А. Полищук ; Национальный аэрокосмический университет им.Н.Е.Жуковского "ХАИ", г.Харьков, Украина // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов : сб. науч. трудов . - Харьков,2006. - Вып. 4(47). - С. 51-58 . - 8 назв
2. К вопросу утилизации авиационной и ракетной техники методом разработки / В. Н. Кобрин, Н. В. Нечипорук, В. В. Вамболь // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии : сб. науч. тр. / М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т" . - Х.,2004. - Вып. 24. - С. 313-318
3. Полякова, Г.В. Утилизация упаковки: Учебное пособие / Г.В. Полякова, В.С. Хорунжин. Кемеровский технологич. институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2015. – 82с.
4. Нечипорук, Н.В. Управление отходами и обращение с ними: учебное пособие / Н.В. Нечипорук, В.Н. Кобрин, С.А. Вамболь, Е.А. Полищук, В.Ю. Колосков – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008, – 92с.
5. Зубрев, Н.И. Теория и практика защиты окружающей среды. / Н.И. Зубрев, Т.М. Байгулова, Н.П. Зубрева. – М.: Желдориздат, 2014. – 392 с.
6. Систер, В. Г. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов. / В. Г.Систер, А.Н. Мирный. – М: АКХ, 2003. – 301 с.
7. Сметанин, В.Н. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. — М.: Колос, 2011. — 232 с.
8. Клинков, А.С. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов / А.С. Клинков, П.С. Беляев, В.К.Скуратов, М.В. Соколов, В.Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 100 с.
9. Гуляян, Ю.А. Технология стеклотары и сортовой посуды. / Ю.А. Гуляян – М.: Легпромбытиздат, 2000. – 264 с.
10. Дарулис, П.В. Отходы областного города. Сбор и утилизация. / П.В. Дарулис. – Смоленск.: «Логос» 2011. – 88 с.
11. Фомин, В.А. Биоразлагаемые полимеры. Состояние и перспективы использования /Фомин В.А., Гузеев В.В. //Пластические массы, 2001. – №2, 42–46 с.
12. Бобович, Б.Б.Переработка отходов полимерных материалов / Бобович Б.Б. Девяткин В.В.// Переработка отходов производства и потребления, 2000. 321–372с.
13. Пономарева, В.Т. Использование пластмассовых отходов за рубежом /Пономарева В.Т., Егоров Л.Н., Халиумен Л.К. //Пластические массы, 1998. – №5, 44–48с.

14. Одесс, В.И. Использование твердых бытовых отходов. Обзорная информация. / В.И. Одесс, О.А. Кроли, П. Зайдер. –М.: ЦНИИТЭИМС, 1990. – 23с.

15. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. / В.И Сметанин –М.: Колосс, 2013. 19–23с.

16. Гринин, А.С. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. / А.С. Гринин, –М.: Гранд, 2012. 240-250с.

17. Шергинев, Е.А. Тара и упаковка в современной экономике / Е.А. Шергинев. –М.: АКХ, 2006. -182с.

15. Інформаційні ресурси

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

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