

I СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Ресурсозберігаючі технології сучасних матеріалів та покриттів
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра прикладного матеріалознавства і технології конструкційних матеріалів
Розробник(и)	Дегула Андрій Іванович
Рівень вищої освіти	Без обмежень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	Без обмежень
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 32 години становить контактна робота з викладачем (16 години лекцій, 16 годин лабораторних робіт), 118 години становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна загальної підготовки для всіх освітніх програм університету
Передумови для вивчення дисципліни	Загальні знання з хімії та фізики
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
<p>Вивчення дисципліни передбачає засвоєння студентами теоретичних та практичних основ прогнозування надійності виробів, моделювання технологічного процесу їх виготовлення, визначення рівня технологічності та обґрунтування комплексу заходів спрямованих на економію ресурсів, підвищення стійкості роботи в екстремальних умовах експлуатації.</p> <p>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів сучасного конструктивного мислення та системи спеціальних знань у сферах матеріалознавства, ресурсозберігаючих технологіях і специфіці застосування захисних покриттів.</p>	
4. Зміст навчальної дисципліни	

Тема 1. Вступ. Проблема утилізації відходів та нестача природних ресурсів.

Особливості використання природних ресурсів в сучасний період, основні геоекологічні проблеми, пов'язані з цим, місце раціонального природокористування і охорони природи в системі сучасних наук. Природні умови і природні ресурси. Методики класифікації природних ресурсів: за походженням, ступенем вичерпності, господарським використанням, замінністю.

Надмірна експлуатація природних ресурсів. Антропогенний вплив на ґрунти, ліси, біорізноманіття. Загроза глобального потепління.

Загальні характеристики твердих, рідких, газоподібних і радіоактивних відходів, їх класифікація, вплив на навколишнє середовище, методи знешкодження й утилізації.

Тема 2. Ресурсозберігаючі технології.

Характеристика вторинних сировинних ресурсів. Пріоритетні напрямки використання інноваційних технологій. Особливості інноваційних ресурсозберігаючих технологій, їх переваги, труднощі та застереження запровадження.

Ресурсозбереження як альтернативний спосіб використання природно-ресурсного потенціалу. Методичні підходи щодо визначення напрямів ресурсозбереження. Мінерально-сировинна база України. Характеристика вторинних сировинних ресурсів. Можливості заміни природних ресурсів вторинною сировиною.

Тема 3. Матеріали альтернативної енергетики.

Альтернативні джерела енергії. Аналіз сучасного стану альтернативної енергетики. Потенціал альтернативної енергетики, принципи використання кожного з видів альтернативних джерел енергії: сонячної, вітрової, геотермальної, морів та океанів, біомаси, а також питання енергозбереження в Україні. Матеріали для альтернативних джерел енергії.

Тема 4. Застосування захисних покриттів. Відновлення деталей та виробів.

Загальні поняття надійності та довговічності. Довговічність як фактор ресурсозбереження. Методи підвищення надійності та довговічності виробів.

Застосування сучасних матеріалів та технологій.

Типи захисних покриттів та їх вплив на надійність і довговічність виробів. Методи отримання захисних покриттів.

Відновлення виробів як шлях до економії ресурсів і вторинного використання матеріалів. Методи відновлення деталей.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1.	розуміти проблематику ресурсозберігаючих технологій та раціонального використання ресурсів
PH2.	розуміти сучасні наукові напрямки у галузі матеріалів альтернативної енергетики
PH3.	моделювати властивості матеріалу при роботі в екстремальних умовах

PH4.	вміти обґрунтовано обирати тип покриття для забезпечення надійності і довговічності виробів
PH5.	обирати оптимальні методи відновлення деталей та вторинного використання матеріалів
6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів	
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
<p>Видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції (Л) та лабораторні роботи (ЛР):</p> <p>Тема 1. Вступ. Проблема утилізації відходів та нестача природних ресурсів.</p> <p>Л 1. Особливості використання природних ресурсів в сучасний період, основні геоекологічні проблеми, пов'язані з цим, місце раціонального природокористування і охорони природи в системі сучасних наук. Природні умови і природні ресурси. Методики класифікації природних ресурсів: за походженням, ступенем вичерпності, господарським використанням, замінністю.</p> <p>Л 2. Надмірна експлуатація природних ресурсів. Антропогенний вплив на ґрунти, ліси, біорізноманіття. Загроза глобального потепління. Загальні характеристики твердих, рідких, газоподібних і радіоактивних відходів, їх класифікація, вплив на навколишнє середовище, методи знешкодження й утилізації.</p> <p>Тема 2. Ресурсозберігаючі технології.</p> <p>Л 3. Характеристика вторинних сировинних ресурсів. Пріоритетні напрямки використання інноваційних технологій. Особливості інноваційних ресурсозберігаючих технологій, їх переваги, труднощі та застереження запровадження.</p> <p>Л 4. Ресурсозбереження як альтернативний спосіб використання природно - ресурсного потенціалу. Методичні підходи щодо визначення напрямів ресурсозбереження. Мінерально-сировинна база України. Характеристика вторинних сировинних ресурсів. Можливості заміни природних ресурсів вторинною сировиною.</p> <p>Тема 3. Матеріали альтернативної енергетики.</p> <p>Л 5. Альтернативні джерела енергії. Аналіз сучасного стану альтернативної енергетики. Потенціал альтернативної енергетики, принципи використання кожного з видів альтернативних джерел енергії: сонячної, вітрової, геотермальної, морів та океанів, біомаси, а також питання енергозбереження в Україні.</p> <p>Л 6. Матеріали для альтернативних джерел енергії.</p> <p>ЛР 1. Вивчення матеріалів альтернативних джерел енергії.</p> <p>ЛР 2. Визначення механічних властивостей матеріалів.</p> <p>Тема 4. Застосування захисних покриттів. Відновлення деталей та виробів.</p>	

Л 7. Загальні поняття надійності та довговічності. Довговічність як фактор ресурсозбереження. Методи підвищення надійності та довговічності виробів. Застосування сучасних матеріалів та технологій.

Л 8. Типи захисних покриттів та їх вплив на надійність і довговічність виробів. Методи отримання захисних покриттів. Відновлення виробів шляхом до економії ресурсів і вторинного використання матеріалів. Методи відновлення деталей.

ЛР 3. Отримання дифузійних покриттів.

ЛР 4. Відновлення деталей методом електроіскрового легування.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1. Участь у лекціях-дискусіях.
 НД2. Підготовка до лекцій.
 НД3. Підготовка до лабораторних занять.
 НД4. Лабораторні дослідження за результатами вивчення тем 3 - 4, складання звітів.

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:
 МН1. Інтерактивні лекції;
 МН2. Лабораторні заняття.

Лекції надають студентам матеріали з загальних питань ресурсозберігаючих технологій, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН 1 - РН 5). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають студентам можливість застосувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН 3 – РН 5). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій та лабораторних занять, а також робота в невеликих групах для підготовки звітів про виконання лабораторних завдань, які потім будуть проаналізовані та обговорені під час захисту звітів. Під час підготовки звітів студенти розвиватимуть навички самостійного навчання.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Шкала оцінювання з дисципліни (*R*) незалежно від обсягу навчальної роботи з неї становить $R = 100$ балів.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених або визначених на підсумковому семестровому контролі рейтингових балів визначається із таких співвідношень: **за 1 семестр – загалом 100 балів.**

Сума балів (R)	Оцінка ECTS	Оцінки за національною шкалою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82-89	B	4 (добре)	Вище середнього рівня з кількома помилками
74-81	C		В загальному правильна робота з певною кількістю помилок

64-73	D	3 (задовільно)	Непогано, але із значною кількістю помилок
60-63	E		Виконання задовольняє мінімальні критерії
35-59	FX	2 (незадовільно)	З можливістю повторного складання семестрового контролю
0-34	F		З обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту

Примітка. Загальна кількість балів отриманих студентом за період навчання округлюється до цілого числа за загальноприйнятими математичними правилами, наприклад, студент отримав 59,5 балів \approx 60 балів – оцінка за шкалою ECTS – E, за національною шкалою – Задовільно.

Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право на два складання: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету.

При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із визначенням рейтингового балу 60.

Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, захист звітів про виконання лабораторних робіт, обговорення виконаних лабораторних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Оцінювання протягом семестру проводиться у формі усних та письмових опитувань (МО1), тестування до лабораторних робіт (МО2), перевірки звітів до лабораторних робіт (МО3). Всі роботи повинні бути виконані самостійно.

Оцінка студента формується таким чином:

1. Аудиторна робота на лекційних заняттях 8 x 1 бал. = 8 балів
2. Аудиторна робота на лабораторних заняттях 8 x 2 бал. = 16 балів
3. Захист лабораторних робіт 4 x 5 бал. = 20 балів
4. Виконання комплексного модульного тестового завдання:
 - Модуль 1 = 28 балів
 - Модуль 2 = 28 балів

В особливих ситуаціях робота протягом семестру може бути виконання дистанційно:

1. Реферат = 24 балів
2. Захист лабораторних робіт у вигляді тестів 4 x 5 бал. = 20 балів
3. Виконання комплексного модульного тестового завдання:
 - Модуль 1 = 28 балів
 - Модуль 2 = 28 балів

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

Навчальний процес потребує використання наступних засобів навчання:

- проектор (31);
- комп’ютерна система та мережа (32);
- експериментальне обладнання (33).

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література:

1. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи. Навчальний посібник / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, С.М. Кватернюк – Вінниця: ВНТУ, 2015.– 100 с.
2. Ресурсо- та енергозберігаючі технології в машинобудуванні : навчальний посібник. – Дніпропетровськ : ЛПРА, 2016. – 297 с.
3. Клименко Л.П., Соловйов С.М., Норд Г.Л. Системи технологій: Навчальний посібник.– Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2007. – 600 с.
4. Альтернативні джерела енергії: Навчальний посібник / Світлана Дев’яткіна, Тетяна Шкварницька; М-во освіти і науки України, Нац. авіаційний ун-т. - К. : НАУ, 2006. - 89с.
5. Покриття у приладобудуванні : монографія / В. С. Антонюк. Г. С. Тимчик - Київ : НТУУ «КПІ». Вид-во «Політехніка». 2016. - 360 с

Допоміжна література:

1. Бондар О.І. Утилізація та рекуперація відходів./ О.І.Бондар, М.П.Горох, І.В.Корінько та інш – К.-Х., ДЕІ-ГТІ, 2005. – 460 с.
2. Управління відходами: вітчизняний та закордонний досвід: Посібник / За ред. О.І.Бондаря. – К.: Айва Плюс Лтд, 2008. –

196 с.

3. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі : навч. посібник / Дмитро Дудюк, Святослав Мазепа, Ярослав Гнатишин. - Львів : Магнолія 2006, 2009. - 187 с
4. Матеріали сучасної техніки та захист від руйнування : навчальний посібник / Ю. В. Борисенко. – К. : КНУТД, 2016. – 111 с.
5. Савуляк В.І., Івацько В.Т.Відновлення деталей машин. Частина перша. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2004.- 93с.

II ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції, годин	Практичні заняття, годин	Лабораторні роботи, годин	Самостійне опрацювання матеріалу (СРС), годин	Індивідуальні завдання, годин (із обсягу СРС)
Денна форма навчання							
1	Тема 1. Проблема утилізації відходів та нестача природних ресурсів.	30	4	-	-	26	-
2	Тема 2. Ресурсозберігаючі технології.	30	4	-	-	26	-
3	Тема 3. Матеріали альтернативної енергетики.	45	4	-	8	33	-
4	Тема 4. Застосування захисних покриттів. Відновлення деталей та виробів.	45	4	-	8	33	-
<i>Всього з навчальної дисципліни за денною формою навчання:</i>		<i>150</i>	<i>16</i>	<i>-</i>	<i>16</i>	<i>118</i>	<i>-</i>
Заочна (дистанційна) форма навчання							
1	Тема 1. Проблема утилізації відходів та нестача природних ресурсів.	30	2	-	-	28	-
2	Тема 2. Ресурсозберігаючі технології.	30	2	-	-	28	-
3	Тема 3. Матеріали альтернативної енергетики.	45	-	2	-	43	-
4	Тема 4. Застосування захисних покриттів. Відновлення деталей та виробів.	45	-	2	-	43	-
<i>Всього з навчальної дисципліни за заочною (дистанційною) формою навчання:</i>		<i>150</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>142</i>	<i>-</i>