

Силабус

вибіркового освітнього компоненту

Назва дисципліни:	Довговічність фрикційних пар
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1873
Обсяг освітнього компоненту	4 кредита (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології машинобудування і ремонту машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Рибалко Ірина Вільгельмівна, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38(057) 707-37-33
E-mail:	tmirm@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є надання студентам відповідних знань: з питань підвищення довговічності та зносостійкості; вимогах, що висуваються до фрикційних матеріалів; методах випробувань матеріалів на зношування

Предмет: теоретичні та методологічні основи надійності та довговічності.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння знаннями щодо основних методів підвищення довговічності;
- формування уявлення про фрикційні матеріали, їх класифікацію та вимоги до них;
- оволодіння практичними навичками діагностування сполучень та випробувань на тертя та зношування

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Вища математика, Фізика, Хімія, Теоретична механіка, Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів, Опір матеріалів

Компетентності, яких набуває здобувач:

- Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.
- Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність забезпечити ресурсозбереження впровадженням ефективних методів підвищення надійності виробів, зокрема автомобілебудівної галузі.
- Здатність забезпечити ресурсозбереження застосуванням відновлення деталей машин в технологіях ремонту засобів транспорту.
- Здатність використовувати професійно-профільні знання та практичні навички в галузі теорії і практики ремонту автомобілів.
- Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) у сфері ремонту автомобільного транспорту та в автомобілебудівній галузі.

Результати навчання, яких набуває здобувач:

- Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.
- Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних

об'єктів у сфері ремонту автомобільного транспорту та в автомобілебудівній галузі.

- Уміти вибирати ефективні методи і технології ремонту деталей автомобілебудівної галузі.
- Використовувати сучасні методи підвищення надійності виробів, їх міцності і зносостійкості при розробці технологій відновлювання деталей машин для машиноремонтного виробництва.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
1	ЛК. Методи підвищення довговічності. Класифікація і вимоги до фрикційних матеріалів.	4
	ЛР. Визначення характеристик міцності та пластичності сталі	2
	ЛР. Вимірювання твердості	2
	СР. ДСТУ ISO 6506-1:2007. Визначення твердості за Брінеллем. ДСТУ ISO 6507-1:2007. Визначення твердості за Вікерсом. Оцінка пластичності поверхневих шарів деталей машин. Методи визначення глибини безвуглецевого шару	16
2	ЛК. Види зношування та їх класифікація	4
	ЛР. Визначення ударної в'язкості сталі	2
	СР. ДСТУ 2823-94. Зносостійкість виробів. Тертя. зношування та мащення. Терміни та визначення.	14
3	ЛК. Випробування на тертя та зношування.	2
	ЛР. Установки для лабораторних випробувань на тертя та знос	4
	СР. Визначення коефіцієнта тертя кочення. Переваги і недоліки тертя кочення у порівнянні з тертям ковзання.	14
4	ЛК. Конструктивні засоби підвищення зносостійкості деталей машин.	2
	ЛР. Вивчення видів зносу	2
	СР. Коефіцієнти взаємного перекриття і форми. Масштабний фактор і його врахування при конструюванні деталей і вузлів машин.	14
5	ЛК. Технологічні засоби підвищення зносостійкості	2
	ЛР Вплив режимів навантаження на тертя кочення	2
	СР. Перспективні методи зміцнення поверхонь деталей машин. Зміцнення променем лазера. Комбіновані технології зміцнення	14
6	ЛК. Експлуатаційні засоби підвищення зносостійкості деталей машин.	2
	ЛР. Абразивне зношування металів	2
	СР. Методика визначення якості олив. Методики вибору олив для ДВЗ. Маркування мастильних матеріалів в Україні та за кордоном	16
Разом	ЛК	16
	ЛР	16
	СР	88

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) лабораторні: 3.1 традиційні: лабораторні роботи
- 4) робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; робота з посібниками; пошук інформації за завданням);
- 5) самостійна робота;

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 чотирибальною шкалою оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну 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 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здійснюється на кожній лабораторній роботі 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	від 35 до 59
						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 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Залік»: від 60 % до 100 % правильних відповідей;
- «Не зараховано»: менше 59 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

3.2 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.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється

– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2– Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

5 З метою мотивації здобувачів до активного та якісного виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру до загальної підсумкової оцінки можуть бути додані заохочувальні бали. Мотивація здобувачів застосовується за умови виконання ними всіх видів навчальної роботи, які передбачені робочим навчальним планом підготовки здобувачів і робочою програмою з навчальної дисципліни.

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЕКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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			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		Зараховано	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	Задовільно		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			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)
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 лабораторних робіт, 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;

– 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.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;

– мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Закалов, О.В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О.В. Закалов, І.О. Закалов. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 322 с.

2. Дворук В.І., Войтов В.А. Трибофізика: Підручник. – Харків: ФЛПТоменко Ю.І., 2014. – 374 с.

3. Камель Г.І. Дослідження конічних трибо сполучень у промисловому транспорті: монографія / Г.І. Камель, В.В. Перемітько, А.В. Ершов, Р.А. Куліковський. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. – 313 с

4. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Основи теорії тертя та зношування» / Укладачі: Цибульський В.А., Назаров О.І, Тимченко О.І, Назаров І.О.–Харків: ХНАДУ, 2017. – 23 с.

Додаткові джерела:

1. Навчальний сайт ХНАДУ: dl.khadi.kharkov.ua

2. Файловий архів ХНАДУ: files.khadi.kharkov.ua

3. Інформаційний ресурс <https://www.youtube.com>

4. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1873>

Розробник навчальної
дисципліни, к.т.н., доц..


підпис

Ірина РИБАЛКО
ПІБ

Завідувач кафедри ТМ і РМ,
д-р техн. наук,
проф..


підпис

Михайло ПОДРИГАЛО
ПІБ