

Силабус
освітнього компоненту ВК7
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Прикладна трибологія

Назва дисципліни:	Прикладна трибологія
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Галузь знань:	
Спеціальність:	
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	
Сторінка курсу в Moodle:	<i>Адреса сторінки на навчальному сайті</i>
Рік навчання:	2
Семестр:	4 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин), з них: лекції 16 год., практичні заняття 8 год., самост. робота 96 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології металів та матеріалознавства
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Рижков Юрій Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	<i>номер телефону кафедри або викладача</i>
E-mail:	<i>E-mail кафедри або викладача</i>

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є вивчення загальних питань тертя, зношування й змащування трибоспрями машин та обладнання; придбання теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для надійної експлуатації техніки, встановлення причин зношування і шляхи підвищення їх зносостійкості, а також розвинення дослідницьких навичок в області трибології, яка охоплює кінцеву стадію процесу створення вузлів тертя, акумулюючи в них найновіші досягнення трибоаналізу.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків теорії тертя та зношуваності на сучасному етапі.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомити студентів з закономірностями взаємодії поверхонь тертя,;
- зношування трибосистем;
- процеси змащення та діагностування в процесі експлуатації;
- вибору матеріалів при проектуванні нової техніки.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК4. Методологія наукової діяльності; ОК6. Сучасні матеріали та технології.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК1. Формування системного наукового/мистецького світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору;

ЗК2. Здатність до критичного мислення генерування нових складних ідей, аналізу та синтезу цілісних знань;

ЗК3. Здатність до організації та проведення оригінальних наукових досліджень;

ЗК4. Здатність спілкуватись з науковою спільнотою з метою презентації результатів наукових досліджень та їх оприлюднення державною, англійською та/або іншою іноземною мовою;

ЗК5. Здатність до науково-педагогічної діяльності у галузі механічна інженерія;

ЗК6. Здатність діяти на основі етичних міркувань та академічної доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі машинобудування, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

СК3. Здобуття глибинних знань з теорії тертя та зношування матеріалів, зокрема розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань, критичного аналізу основних концепцій, оволодіння науковою термінологією.

СК4. Набуття універсальних навичок дослідника у сфері механічних досліджень, зокрема застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності.

СК6. Здатність до впровадження результатів власних досліджень у сфері трибології та матеріалознавства.

СК7. Здатність планувати і виконувати наукові та прикладні дослідження, презентувати їх результати;

СК9. Здатність до самостійного опанування новими знаннями, використання сучасних освітніх та дослідницьких технологій у сфері матеріалознавства.

СК10. Здатність формулювати задачі моделювання, застосовувати статистичні методи і моделі для аналізу об'єктів і процесів у сфері трибології.

СК11. Здатність здійснювати економічне обґрунтування доцільності застосування технологій та технічних засобів в різних галузях промисловості щодо підтримання машин і механізмів в працездатному стані.

СК12. Розуміння теоретичних та методологічних засад, що лежать в основі дослідження проблем в машинобудівних галузях.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН1. Формувати системний науковий світогляд, володіти сучасними теоріями і концепціями у сфері механічних випробувань.

ПРН2. Організовувати та проводити оригінальні наукові дослідження у сфері механічних випробувань на відповідному фаховому рівні, досягати наукових результатів, що створюють нові знання для розв'язання актуальних проблем теорії та практики.

ПРН3. Демонструвати навички самостійного виконання наукового дослідження, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, оцінювати результати автономної роботи і нести відповідальність за особистий професійний розвиток та навчання інших.

ПРН4. Ініціювати, розробляти та реалізовувати проекти у сфері механічних випробувань, управляти ними та здійснювати пошук партнерів для їх реалізації.

ПРН7. Здійснювати критичний аналіз, узагальнювати результати наукових досліджень, формулювати та обґрунтовувати висновки і пропозиції щодо розвитку концептуальних і методологічних знань у галузі механічних випробувань.

ПРН9. Обирати та використовувати загально-наукові та спеціальні методи наукових досліджень у галузі механічних випробувань.

ПРН10. Здійснювати апробацію та впровадження результатів власних досліджень у сфері механічних випробувань.

ПРН11. Діяти на основі етичних міркувань та академічної доброчесності в процесі проведення наукових досліджень, оприлюднення результатів та їх впровадження.

ПРН12. Ідентифікувати та класифікувати нові задачі в сфері механічних випробувань за видами діяльності, описувати, аналізувати та оцінювати відповідні об'єкти, явища та процеси, обирати оптимальні методи їх дослідження.

ПРН13. Здійснювати дослідження проблем у галузі механічна інженерія, розвитку і вдосконалення наукових досліджень у сфері механічних випробувань.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Триботехніка та її структура	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Підготовка до практичного заняття 1	12	12
2	ЛК Характеристика поверхні твердих тіл.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Визначення ресурсу трибоспряжень	2	2
	СР Опрацювання результатів практичного заняття 1	12	12
3	ЛК Фізико-хімічні властивості поверхонь тертя	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Підготовка до практичного заняття 2	12	12
4	ЛК Теоретичні основи тертя і зношування	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Оцінка безвідмовної роботи невідновлюваних елементів трибосистем	2	2
	СР Опрацювання результатів практичного заняття 2	12	12
5	ЛК Особливості тертя матеріалів трибоспряжень	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Підготовка до практичного заняття 3	12	12
6	ЛК Методи підвищення надійності трибосистем	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження технічного стану елементів трибосистем	2	2
	СР Опрацювання результатів практичного заняття 3	12	12
7	ЛК Втомне, корозійне, кавітаційне, ерозійне, водневе та зношування при фретінг-корозії.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) -	-	-
	СР Підготовка до практичного заняття 4	12	12
8	ЛК Триботехнічні матеріали.	2	2
	ПР (ЛР, СЗ) Наплавлення зносостійких шарів в середовищі захисних газів	2	2
	СР Опрацювання результатів практичного заняття 4	12	12
Разом	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	8	8
	СР	96	96

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

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	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:

- «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.

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 (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

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 (*обрати потрібне*):

- 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

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			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	Зараховано	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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	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		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			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)
	Неприйнятно			
		Не зараховано		

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 (**вказується за наявності**);
- 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:

1. *Основи трибології: Підручник / А.М. Антипенко, О.М. Бєлас, В.А. Войтов та ін. / За ред. Войтов В.А. – Харків: ХНТУСГ, 2008. -342с.*
2. *Ремонт машин та обладнання: підручник / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, Т.С. Скобло, О.В. Тіхонов та інш.; за ред. О.І. Сідашенка, за ред. О.А. Науменка; ХНТУСГ. - 2-ге вид., перероб. і доп. - К. : Агроосвіта, 2014. 665 с.*
3. *Теоретические основы технологии ремонта машин. (Том 1. Теория и технология производственных процессов ремонта машин) / А.И. Сидашенко, А.А. Науменко, Т.С. Скобло и др. – Харьков: ХНТУСХ, 2005. – 590с.*
4. *Антипенко А.М. Властивості та якість паливно - мастильних матеріалів [Текст] : навч. посібник / А. М. Антипенко, С. П. Сорокін, С. О. Поляшенко ; видано до 75 - річчя ХНТУСГ. – 2 - ге вид. - Харків: ЧП Червяк, 2006. - 212 с.*
5. *Конспект лекцій з дисципліни “Триботехніка та основи надійності машин” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня спеціальності 131 “Прикладна механіка” / Укл. к.т.н., доц. О.В. Нікулін – Кам'янське : ДДТУ, 2017 р. – 84 с.*
6. *Пенкин, Н.С. Основы трибологии и триботехники / Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин. – Москва : Машиностроение, 2008. – 208 с.*

Додаткові джерела:

1. Костецкий БИ. и др. Надежность и долговечность машин. - Киев: Техника, 1975г. - 408 с.
2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности: Учебник для вузов, - М.: Высшая школа, 1985 г..-238.
3. <http://library.weld.kpi.ua/metal-science>
4. <https://books.google.com.ua/books>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

Юрій РИЖКОВ
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

Діана ГЛУШКОВА
ПІБ

Завідувач кафедри ТМ та М

підпис

Діана ГЛУШКОВА
ПІБ