

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

Будівельний факультет
Кафедра: Машинобудування та технічний сервіс машин

Назва освітньої компоненти:
ХІММОТОЛОГІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Код та назва спеціальності:
131 – Прикладна механіка

Назва освітньої програми:
**ОРГАНІЗАЦІЯ ПАЛИВО-МАСТИЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА
ПІДПРИЄМСТВ**

Рівень освіти: бакалаврський

Форма навчання: денна, заочна

Семестр: осінній

Кількість кредитів ЄКТС: 6,0

Форма підсумкового контролю: залік

Розробник програми:
Суранов Олексій Олексійович,
к.т.н, старший викладач кафедри машинобудування та технічного сервісу машин

Харків, 2025

2 ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: 13 – механічна інженерія
Обов'язкова / Вибіркова: обов'язкова
Курс: 3 / Семестр: 6

3 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача: Суранов Олексій Олексійович
Контактна інформація: suranov3@kart.edu.ua, 730-10-66, кабінет 2.412
Час консультацій: кожен вівторок з 14.00 -15.30
Форми зв'язку: Zoom, Moodle

4 МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета навчальної дисципліни:

формування знань про будову, взаємодію з робочим середовищем, методи розрахунків хімотологія експлуатаційних матеріалів (ХЕМ), а також навичок конструювання їх приводів та робочого обладнання

Завдання дисципліни:

- вивчення класифікаційних ознак, основних параметрів та показників, технологічних аспектів застосування ХЕМ;
- вивчення властивостей робочого середовища для хімотології експлуатаційних матеріалів;
- вивчення методів розрахунку параметрів приводів та обладнання ХЕМ;
- формування навичок проектування обладнання ХЕМ при його взаємодії з робочим середовищем.

5 КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері паливо-мастильного господарства підприємств або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК02: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК06: Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК07: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК13: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності (ФК):

- ФК01: Здатність аналізу паливо-мастильних матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
- ФК02: Здатність робити оцінки параметрів працездатності експлуатаційних матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів паливо-мастильного господарства підприємств, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.
- ФК05: Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність,

витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК10: Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання (РН):

РН2: Використовувати знання теоретичних основ механіки, теплотехніки та електротехніки, трибології, триботехніки та хімотології для вирішення професійних завдань у сфері забезпечення надійності машин, якості та раціонального використання паливо-мастильних матеріалів

РН3: Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

РН8: Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень експлуатаційних матеріалів.

6 ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння:

- вища математика
- методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків
- фізика
- нарисна геометрія, інженерна (комп'ютерна) графіка
- теоретична механіка
- опір матеріалів
- матеріалознавство та технологія металів
- системи автоматизованого проектування
- теорія механізмів і машин
- теоретичні основи створення машин
- деталі машин і основи конструювання
- основи трибології та триботехніки
- автомобілі і трактори
- основи автоматизації машин
- метрологія і стандартизація
- будівельні та колійні машини
- організація паливо-мастильного господарства підприємств
- експлуатація машин

7 ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

- експлуатація машин;
- переддипломна практика;
- підготовка до захисту випускної кваліфікаційної роботи.

8 ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку:

SDG 4: [забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх]

SDG 8: [сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх]

SDG 9: [створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям]

SDG 12: [забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва]

Опис реалізації (сформулювати коротко):

Як зміст, методи навчання, завдання та результати підтримують ці цілі:

– застосування цифрових платформ та наукових досягнень машинобудування відповідають цілі SDG 4;

– вивчення методів оптимізації та удосконалення конструкцій МВКК відповідають цілям SDG 8, SDG 9 та SDG 12.

9 ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Деякі трибологічні аспекти експлуатації машин.

Тема 1. Уведення до курсу ХЕМ. Основні проблеми та питання курсу ХЕМ.

Тема 2. Тертя, зношування та змащування у вузлах машин.

Тема 3. Самоорганізація вузлів тертя.

Змістовий модуль 2. Палива для ДВЗ.

Тема 4. Палива для двигунів внутрішнього згоряння машин.

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Оливи.

Тема 5. Моторні оливи. Тема 6. Трансмісійні оливи.

Тема 7. Робочі рідини для гідроприводів. Тема 8. Індустріальні оливи

Тема 9. Спеціальні оливи: турбінні, для гідромеханічних передач, компресорні і трансформаторні.

Тема 10. Базові оливи. Застосування синтетичних основ для виготовлення олив та мастил.

Змістовий модуль 4. Мастила. Технічні рідини та інші матеріали.

Тема 11. Пластичні мастильні матеріали.

Тема 12. Присадки та добавки, що застосовуються при виготовленні моторних палив, олив та мастил.

Тема 13. Технічні рідини: гальмівні, амортизаторні, охолоджуючі, пускові, промивні.

Тема 14. Лакофарбові матеріали та покриття з них.

10 ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

- елементи планування та обробки даних експерименту
- вивчення та розрахунки трибологічних властивостей ММ
- нормальне і детонаційне згоряння бензину.
- визначення октанового та цетанового числа нафтових палив
- дослідження піноутворюючої здатності масел
- визначення молекулярної маси полімерів, виділених з поліметакрилатних присадок
- закріплення знань щодо міжнародної класифікації олив та галузі їх застосування.
- закріплення знань щодо міжнародної класифікації олив та галузі їх застосування.

11 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

- визначення якості бензинів
- визначення якості дизельного палива
- визначення якості моторних олив
- визначення в'язкості олив та її залежності від температури
- визначення класу чистоти робочих рідин для гідроприводів
- визначення якості пластичних мастил
- визначення якості охолоджуючих рідин для двигунів внутрішнього згоряння
- дослідження показників якості лакофарбових матеріалів та покриттів з них

12 САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань:

- Опрацювання теоретичного матеріалу
- Підготовка до практичних/лабораторних
- Виконання індивідуальних завдань
- Підготовка до підсумкового контролю

13 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

ДЕННА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Основні проблеми та питання курсу «Хімотологія експлуатаційних матеріалів».	2	1	2	5	10

2	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин	2	1	2	5	10
3	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин.	2	1	2	5	10
4	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин	2	1	2	5	10
5	Самоорганізація вузлів тертя.	2	1	2	5	10
6	Палива для двигунів внутрішнього згоряння машин.	2	1	2	5	10
7	Робочі рідини для гідроприводів (гідролічні оливи).	2	1	2	5	10
8	Індустріальні оливи.	2	1	2	5	10
9	Базові оливи. Застосування синтетичних основ для виготовлення оливо та мастил.	2	1	2	5	10
10	Присадки та добавки, що застосовуються при виготовленні моторних палив, оливо та мастил.	2	1	2	5	10
11	Технічні рідини: гальмівні, амортизаторні, охолоджуючі, пускові, промивні.	2	1	2	5	10
12	Технічні рідини: гальмівні, амортизаторні, охолоджуючі, пускові, промивні.	2	1	2	5	10
13	Лакофарбові матеріали та покриття з них	2	1	2	5	10
14	Герметики та клеї	2	1	2	5	10
15	Підсумкове заняття.	2	1	2	5	10
Всього:		30	15	30	75	150

ДЕННА СКОРОЧЕНА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
---	------	-------------	----------------	------------------	------------------------	-------------

1	Основні проблеми та питання курсу «Хімотологія експлуатаційних матеріалів».	2	0	1	2	6
2	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин	2	0	1	8	12
3	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин.	2	0	1	8	14
4	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин	2	0	1	8	14
5	Самоорганізація вузлів тертя.	2	0	1	8	14
6	Палива для двигунів внутрішнього згоряння машин.	2	0	1	8	13
7	Робочі рідини для гідроприводів (гідролічні оливи).	2	0	1	2	9
8	Індустріальні оливи.	2	0	1	2	7
9	Базові оливи. Застосування синтетичних основ для виготовлення олив та мастил.	2	0	1	2	9
10	Присадки та добавки, що застосовуються при виготовленні моторних палив, олив та мастил.	2	0	1	2	5
11	Технічні рідини: гальмівні, амортизаторні, охолоджуючі, пускові, промивні.	2	0	1	2	5
12	Технічні рідини: гальмівні, амортизаторні, охолоджуючі, пускові, промивні.	2	0	1	2	3
13	Лакофарбові матеріали та покриття з них	2	0	1	2	3
14	Герметики та клеї	2	0	1	2	3
15	Підсумкове заняття.	2	0	1	2	3

Всього:	30	0	15	60	120
----------------	-----------	----------	-----------	-----------	------------

ЗАОЧНА ФОРМА

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Тертя, зношування та змащування у вузлах машин	4	0	2	5	10
2	Палива для двигунів внутрішнього згоряння машин	2	0	2	5	10
3	Робочі рідини для гідроприводів (гідралічні оливи). Індустріальні оливи.	2	0	2	4	8
Всього:		8	0	6	14	28

14 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні та наочні (лекції з презентаціями); практичні, проєктні та дослідницькі (практичні заняття, лабораторні та курсові роботи)

15 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

ДЕННА ФОРМА:

Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання практичних та лабораторних робіт

Модульний контроль: тестування

Підсумковий контроль: залік

ЗАОЧНА ФОРМА:

Поточний контроль: відвідування занять та активність на них, якість виконання практичних та лабораторних робіт

Модульний контроль: відсутній

Підсумковий контроль: залік

16 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

ДЕННА ФОРМА:

Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається як середнє арифметичне модульних оцінок, отриманих за результатами 1-го та 2-го модульного контролю за умови, що курсова робота вже успішно захищена. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за один модуль становить 100 (поточний контроль – до 60 балів, модульний контроль / тестування – до 40 балів). Якщо здобувач освіти не погоджується із запропонованою оцінкою, він може підвищити її лише на один рівень за шкалою ECTS шляхом складання іспиту.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX
	Незадовільно - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F

Критерії модульного оцінювання:

Принцип формування оцінки за модуль за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач освіти за різними видами робіт:

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль (тестування)	Сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль:		
Активність на заняттях (лекціях, практичних, лабораторних)		до 40
Виконання всіх видів самостійної роботи, окрім курсової роботи		до 20
Підсумок		до 60

Практичні та лабораторні роботи:

Оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх здобувачем освіти. За комплект практичних та лабораторних робіт, що входять до одного модуля, **здобувач освіти може отримати до 40 балів**. В ці бали враховується якість підготовки здобувача освіти до виконання робіт, індивідуальна активність при їх виконанні, відповіді на питання при захисті робіт, нестандартні рішення та творчий підхід при виконанні тощо.

Самостійна робота:

Оцінюється рівень засвоєння здобувачем освіти тем, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом перевірки самостійно складеного конспекту

теми, опитування здобувача освіти, презентації, реферату тощо. **Максимальна кількість балів складає 20 за модуль.**

Модульний контроль (тестування):

Оцінюється за кількістю вірних відповідей на тестові модульні питання (наприклад, 20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

Іспит проводиться шляхом надання відкритих відповідей на питання екзаменаційного білету (видається викладачем на початку іспиту) або складанням підсумкового тесту в системі дистанційної освіти, на розсуд викладача.

Захист курсової роботи відбувається наприкінці семестру, до отримання оцінки за другий модуль, в індивідуальному порядку, і може відбуватися прилюдно або шляхом складання відповідного тесту, есе в системі дистанційного навчання. Успішний захист і отримання підсумкової оцінки за виконання курсової роботи є обов'язковою умовою для отримання підсумкової оцінки за засвоєння освітньої компоненти «Хімотології експлуатаційних матеріалів».

ЗАОЧНА ФОРМА:

Загальні критерії:

Підсумкова оцінка за засвоєння освітньої компоненти визначається за результатом складання іспиту. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти за іспит складає 100.

До складання іспиту допускаються здобувачі освіти, які виконали на мінімальному рівні практичні та лабораторні роботи. Іспит проводиться шляхом надання відкритих відповідей на питання екзаменаційного білету (видається викладачем на початку іспиту) або складанням підсумкового тесту в системі дистанційної освіти, на розсуд викладача.

Підсумкова оцінка в екзаменаційній відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) здобувача освіти, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), та шкали ECTS згідно з таблицею:

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	За шкалою ECTS
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним вимогам	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібне повторне складання іспиту (без повторного вивчення освітньої компоненти)	35-59	FX

	Незадовільно - повторне складання іспиту не допускається (повторне вивчення освітньої компоненти)	< 35	F
--	--	------	---

При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>

17 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

В Українському державному університету залізничного транспорту діє кодекс академічної доброчесності.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином.

Види академічного плагіату: дослівне запозичення текстових фрагментів без оформлення їх як цитат з посиланням на джерело; використання інформації з джерела без посилання на це джерело; перефразування тексту джерела; подання як власних робіт, виконаних на замовлення іншими особами.

Етика використання AI-інструментів: здобувачі можуть використовувати інструменти штучного інтелекту для пояснення складних тем простими словами, перевірки граматики та стилю, самоперевірки знань; недопустиме використання AI для генерування готових відповідей на контрольні чи практичні завдання.

Правила поведінки на заняттях: заходити на онлайн-заняття вчасно; використовувати своє справжнє ім'я та прізвище на платформі Zoom; дотримуватися ввічливого спілкування; вимикати мікрофон та вмикати його лише під час діалогу з викладачем; камера за можливості має бути увімкненою. У разі невідключення до заняття та відсутності реакції здобувача на звернення викладача він вважається відсутнім.

18 ІНТЕГРАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ІЗ ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Для інтеграції здобувачів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

19 ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань для підготовки до іспиту:

1. Загальна характеристика поверхні.
2. Поверхневий натяг.
3. Міжмолекулярні взаємодії всередині рідкої фази і на поверхні.
4. Орієнтаційні взаємодії (сили Кесзома).
5. Дисперсійні взаємодії (сили Лондона).
6. Індукційні взаємодії (сили Дебая).
7. Люфільність і люфобність.
8. Гідрофобні взаємодії.

9. Гідрофобні ефекти.
10. Класифікація поверхневих явищ.
11. Енергія Гіббса.
12. Термодинамічні функції поверхневого шару.
13. Поверхня розриву.
14. “Коефіцієнт фільності”.
15. Гідрофобна гідратація.
16. Метод надлишкових величин Гіббса.
17. Метод шару кінцевої товщини.
18. Повна поверхнева енергія.
19. Рівняння Гіббса–Гельмгольца.
20. Дипольний момент.
21. Поверхневий натяг.
22. Рівняння Етвеша.
23. Парахор.
24. Правило Антонова.
25. Молярна маса речовини.
26. Міжфазний натяг.
27. Капілярний тиск.
28. Формула Лапласа.
29. Зміна рівня рідини в капілярах.
30. Капілярне підняття рідини.
31. Капілярне опускання рідини.
32. Капілярні явища.
33. Капілярний тиск.
34. Методи визначення поверхневого натягу.
35. Статичні методи визначення поверхневого натягу.
36. Динамічні методи визначення поверхневого натягу.
37. Метод капілярного підняття для визначення поверхневого натягу.
38. Методи висячої або сидячої краплі для визначення поверхневого натягу.
39. Напівстатистичні методи визначення поверхневого натягу.
40. Метод відриву кільця (метод Дю Нуї) визначення поверхневого натягу.
41. Сталагмометричний метод (метод зважування крапель). визначення поверхневого натягу.
42. Сталагмометр.
43. Метод максимального тиску в бульбашці повітря визначення поверхневого натягу.
44. Прилад Ребіндера для визначення поверхневого натягу.
45. Самочинне зменшення поверхневої енергії.
46. Дослід Плато.
47. Поверхня поділу конденсованих фаз.
48. Робота когезії та адгезії.
49. Змочування і розтікання твердої поверхні.
50. Крайовий кут змочування твердої поверхні.
51. Повне змочування твердої поверхні.
52. Незмочування твердої поверхні.
53. Кут змочування, крайовий кут.
54. Рівняння Юнга.
55. Гідрофільна (або олеофобна) поверхня.
56. Гідрофобна (олеофільна) поверхня.

57. Вибіркове змочування.
58. Мікропрофілограф.
59. Рівняння Венцеля–Дерягіна.
60. Зв'язок роботи адгезії з крайовим кутом змочування.
61. Регулювання змочування модифікацією поверхні.
62. Регулювання змочування зміною роботи когезії рідини,
63. Тепло змочування.
64. Диференціальна теплота змочування Q_d
65. Інтегральна теплота змочування Q_i .
66. Розтікання рідини по рідкій поверхні.
67. Ефект Марангоні.
68. Утворення лінзи.
69. Флотація.
70. Пінна флотація.
71. Плівкова флотація.
72. Термодинамічна реакційна здатність і дисперсність.
73. Формула Томсона-Кельвіна.
74. Формула Гіббса–Фройндліха –Оствальда.
75. Термодинаміка поверхневого шару в багатокомпонентних системах.
76. Фундаментальне рівняння Гіббса для міжфазного шару (адсорбційне рівняння Гіббса).
77. Молекулярна адсорбція на твердих поверхнях.
78. Фізична адсорбція і хемосорбція.
79. Автоадсорбція.
80. Фізична адсорбція.
81. Десорбція.
82. Хемісорбція.
83. Потенціал Леннард–Джонса.
84. Стала Планка.
85. Стала Больцмана.
86. Сили Кeesома.
87. Сили Дебая.
88. Сили Лондона.
89. Індукований дипольний момент.
90. Параметри адсорбції.
91. Ізотерми адсорбції.
92. Адсорбція газів.
93. Залежність адсорбції від температури.
94. Залежність рівноважного тиску або концентрації від температури.
95. Залежність адсорбції від тиску.
96. Енергетичні параметри адсорбції.
97. Чиста диференціальна теплота адсорбції.
98. Ізотерма Генрі.
99. Ізотерма Фройндліха.
100. Рівняння Бедекера – Фройндліха.

20 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література:

1. Венцель, С. С., Лисіков, С. М., Свтушенко, А. В. Основи трибології та хімотології

2. Навч. посібник. Харків : УкрДАЗТ, 2007. 241 с.
3. Хімотологія : навчальний посібник / С. В. Бойченко та ін. Київ : Книжкове видавництво НАУ, 2006. 160 с.
4. Кравець, А. М. Визначення якості палив для двигунів БКВРМ : метод. вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи трибології і хімотології». Харків : УкрДАЗТ, 2008. 42 с.
5. Кравець, А. М. Визначення якості олив : метод. вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи трибології і хімотології». Харків : УкрДАЗТ, 2009. 38 с.
6. Кравець, А. М., Горбань, В. Г. Визначення якості пластинчастих мастил та охолоджуючих рідин : метод. вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи трибології і хімотології». Харків : УкрДАЗТ, 2009. 34 с.
7. Кравець, А. М., Горбань, В. Г. Визначення класу чистоти робочих рідин для гідроприводів : метод. вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи трибології і хімотології». Харків : УкрДАЗТ, 2009. 20 с.
8. Кравець, А. М. Альтернативні види палива для двигунів внутрішнього згоряння конспект лекцій з дисципліни «Основи надійності та експлуатаційні матеріали для БКВРМ». Харків : УкрДАЗТ, 2010. 29 с.
9. Кравець, А. М., Кравець, В. Г. Моторні оливи : конспект лекцій з дисципліни «Основи надійності та експлуатаційні матеріали для БКВРМ». Харків : УкрДАЗТ, 2012. 38 с.
10. Кравець, А. М. Дослідження показників якості лакофарбових матеріалів та покриттів з них : метод. вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи надійності та експлуатаційні матеріали для БКВРМ». Харків : УкрДАЗТ, 2012. 14 с.
11. Кравець, А. М., Кравець, В. Г. Пластичні мастила : конспект лекцій з дисципліни «Основи надійності та експлуатаційні матеріали для БКВРМ». Харків : УкрДАЗТ, 2013. 36 с.
13. Кравець, А. М., Евтушенко, А. В. Спеціальні оливи для вузлів і систем БКВРМ : конспект лекцій з дисципліни «Основи надійності та експлуатаційні матеріали для БКВРМ». Харків : УкрДАЗТ, 2015. 33 с.
14. Гайванович В. І., Топільницький П. І., Палюх В. М. Хімотологія бензинів. Львів: Вид-во військового ін-ту Держ. ун-ту «Львівська політехніка», 2000. 157 с.
15. Бойченко С. В. Раціональне використання вуглеводневих палив. Київ : НАУ, 2001. 216 с.
16. Полянський, С. К., Коваленко, В. М. Експлуатаційні матеріали для автомобілів і будівельно-дорожніх машин : Підручник. Київ : Либідь, 2005. 504 с.
17. Хімотологія: Лабораторний практикум / С. В. Бойченко, Ю. О. Бейко, В. В. Сфименко, О. С. Тітова. Київ: НАУ, 2003. — 88 с.
19. Вступ до хімотології палив та олив: Навчальний посібник у двох частинах / Бойченко С. В., Спіркін В. Г. Одеса: «Астропринт», 2009.
20. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення / В.Я. Чабанний, В. А., Павлюк-Мороз В.А., С.О. Магопєць та ін. — Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2005. 449 с.
21. Колосюк, Д. С., Зеркалов, Д. В. Експлуатаційні матеріали: Підручник. Київ Арестей, 2006
22. Шпак О. Г. Нафта і нафтопродукт и. Клів : Янсон-К, 2000. 370 с.
23. Антипенко, А. М., Сорокін, С. П., Поляков, С. О. Властивості та якість паливо-мастильних матеріалів. Харків : ЧП Червяк, 2006. 213 с.
24. Бойченко, С. Пуіаак, А., Топільницький, П., Лейда, К. Моторні палива. Властивості та якість: Підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2017. 328 с.

25. База методичної літератури УкрДУЗТ [Електронний ресурс]. Доступ: <http://metod.Part.edu.ua/>
26. База відкритого доступу до літератури бібліотеки ім. Короленка (м.Харків) [Електронний ресурс]. Доступ: <http://koro1enko.kharkov.com/>

21 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Відомості про матеріально-технічне забезпечення курсу містяться на сторінці кафедри машинобудування та технічного сервісу машин за посиланням: <https://kart.edu.ua/department/kafedra-bkvrn>.

Онлайн-курс розміщений на порталі дистанційного навчання університету за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/>.

Обладнання:

- аналітичні важільні ваги,
- хімотологічна лабораторія,
- хімреактиви,
- віскозіметри,
- машини тертя ЧШМ, СМЦ-2

Програмне забезпечення та онлайн-платформи:

- онлайн-платформа дистанційного навчання MOODLE

Посилання на онлайн-курс:

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=15292>

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=16293>

22 ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Суранов Олексій Олексійович, к.т.н., старший викладач кафедри машинобудування та технічного сервісу машин, suranov3@kart.edu.ua, (093) 695-89-07.

Сторінка викладача на сайті університету <https://kart.edu.ua/staff/suranov-oleksij-oleksijovich>

23 ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)

Затверджено на засіданні кафедри машинобудування та технічного сервісу машин від 01 вересня 2025 року протокол №1.

