

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

ТЕМАТИКИ-ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ
ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ
«Організація випробувань паливно-мастильних матеріалів»

Освітньо-професійна програма
«Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»
Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Укладач: д.п.н., к.х.н., професор
Кофанова О. В.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Розглянуто і схвалено на засіданні
кафедри хімії і хімічної технології
(повна назва кафедри)

Протокол № 4 від "23" 05 2023 р.
Завідувач кафедри А. Д. Кустовська

КИЇВ-23

МОДУЛЬ № 1

«Організація випробувань паливно-мастильних матеріалів»

Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Освітньо-професійна програма

«Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МОДУЛЯ)

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	105 /3,5	17	17	-	71	ДЗ (1) - 1с	-	Диф.залік - 1с
Заочна	1	105 /3,5	6	6	-	93	К.р. (1) - 1с	-	Диф.залік - 1с

Таблиця 1

ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧА

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль № 1 «Організація випробувань паливно-мастильних матеріалів»	1 семестр	1 семестр
Виконання та захист практичних робіт	(5*5)+8+7=40	25
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	10	15
Виконання домашнього завдання	20	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи ЗФН	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	42	42
Виконання модульної контрольної роботи №1	30	-
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Усього за модулем № 1	100	100
Усього за дисципліною	100	100

Вимоги до виконання та захисту контрольної роботи студентами заочної форми навчання

1. Завдання на контрольну роботу (КР) видається студентам у першому семестрі (модуль №1 «Організація випробувань паливно-мастильних матеріалів») з метою закріплення й поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.
2. Контрольна робота виконується студентом на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання; консультуючись з викладачем, робота виконується впродовж семестру і захищається наприкінці семестру відповідно до офіційного розкладу занять й інструкцій викладача.
3. Конкретна мета контрольної роботи полягає у вивченні та засвоєнні основних понять дисципліни задля оволодіння студентами теоретичними знаннями і практичними навичками щодо організації випробувань паливно-мастильних матеріалів.
4. Вибір варіанту, виконання, оформлення та захист контрольної роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до варіантів контрольної роботи та у відповідності із рекомендаціями викладача. Час, потрібний для виконання контрольної роботи, складає 8 годин самостійної роботи.
5. Об'єм контрольної роботи становить 12–20 стор. формату А4, надрукованого шрифтом кегля 14, включаючи титульну сторінку, план кожного питання і список використаних літературних джерел.
6. До захисту студент повинен підготувати контрольну роботу в електронному (Word-файл, pdf) і паперовому варіанті, зареєструвати й надати на перевірку викладачу не пізніше початку сесії.
7. Захист домашнього завдання відбувається на одному із останніх занять семестру, де обговорюються всі питання виконаних завдань та оцінюється контрольна робота.

8. Перелік тематик і питань, винесених на контрольну роботу для студентів заочної форми навчання, відповідає робочій програмі дисципліни.

ЗАВДАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ (ПРИКЛАД)

1. Теоретичне питання № 1 з тематики курсу, наприклад:

- Навести характеристику організації випробувань стабільності ПММ під час їх зберігання, в процесі транспортування та під час використання.
- Розкрити особливості організації випробувань мастильних матеріалів.
- Охарактеризувати особливості використання зріджених і компримованих газів у якості палива для транспортних засобів.
- Проаналізувати особливості реактивних палив, авіаційних палив.
- Охарактеризувати хімічні технології отримання синтетичного рідкого палива і газу.
- Зазначити й охарактеризувати основні токсиканти – компоненти викидів шкідливих речовин, які утворюються під час згоряння бензину у двигунах внутрішнього згоряння.
- Надати характеристику антиоксидантам. Описати, яким чином їх можна розподілити за хімізмом дії.

2. Теоретичне питання № 2 з тематики курсу, наприклад:

- Розкрити особливості організації випробувань палив, які містять спирт, та штучних палив.
- Охарактеризувати теорії перебігу вільно-радикальних (ланцюгових) процесів у ПММ.
- Пояснити сутність екологічно збалансованого розвитку паливно-енергетичного комплексу держави й автотранспортного комплексу, роль й особливості імплементації відповідного досвіду ЄС в Україні.

– Розкрити переваги й недоліки застосування водню як моторного палива.

– Описати, яким чином відбувається моделювання і підбір складу бензинових сумішей.

– Розкрити технології застосування природного газу в газорідних двигунах.

3. Теоретичне питання № 3 з тематики курсу, наприклад:

– Схарактеризувати особливості організації випробувань моторних та ракетних палив.

– Розкрити особливості організації випробувань палив на основі водню.

– Охарактеризувати екологічні та експлуатаційні основи застосування альтернативних палив і паливних композицій.

– Навести приклади документів державного зразка, які засвідчують право суб'єкта господарювання на провадження діяльності при прийманні, зберіганні і відпуску ПММ. Розкрити сутність вимог до таких документів.

– Охарактеризувати, за яких умов є актуальним застосування емульгованих палив. Розкрити особливості їх отримання й застосування.

– Охарактеризувати спеціальні рідини для авіаційної техніки. Описати особливості їх застосування.

– Пояснити сутність основних процесів, що відбуваються при згорянні традиційних палив у двигунах внутрішнього згорання.

4. Практичне питання з тематики курсу, наприклад:

1. За результатами хімічного аналізу продуктів згорання отримано наступні дані: $H_2=2\%$, $CH_4=1.75\%$, $O_2=5\%$, $CO=1\%$. На основі наведених даних необхідно визначити коефіцієнт надлишку повітря α .

Розв'язок

$$O_{2\text{надл}} = O_2 - 0.5H_2 - 0.5CO - 2CH_4$$

$$O_{2\text{надл}} = 5\% - 0.5 \cdot 2\% - 0.5 \cdot 1\% - 2 \cdot 1.75\% = 0$$

$$\alpha = 21 / (21 - O_{2\text{надл}}) = 1$$

2. За умовами задачі наведено наступний склад палива: $C^p = 37,2\%$; $H^p = 2,6\%$; $S^p = 0,6\%$; $N^p = 0,4\%$; $O^p = 12\%$; $W^p = 40\%$; $A^p = 7,2\%$. Необхідно визначити кількість повітря, що теоретично необхідна для спалювання 1 кг палива такого складу, а також визначити обсяг продуктів згоряння. Значення коефіцієнта надлишку повітря $\alpha = 1,2$.

Розв'язок.

За допомогою наведеної нижче формули визначаємо теоретично необхідну кількість повітря:

$$V^0 = 0,0889 \cdot C^p + 0,265 \cdot H^p - 0,0333 \cdot (O^p - S^p)$$

$$V^0 = 0,0889 \cdot 37,2 + 0,265 \cdot 2,6 - 0,033 \cdot (12,0 - 0,6) = 3,613 \text{ м}^3/\text{кг.}$$

Наступним кроком обчислимо обсяг продуктів згоряння:

$$V_{RO_2} = 0,01866 \cdot (C^p + 0,375S^p);$$

$$V_{N_2}^0 = 0,79V^0 + 0,008N^p;$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,111H^p + 0,0124W^p + 0,0161V^0;$$

$$V_r = V_r^0 + 1,0161 \cdot (\alpha - 1)V^0.$$

Отже,

$$V_{RO_2} = 0,01866 \cdot (37,2 + 0,375 \cdot 0,6) = 0,698 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$V_{H_2O} = 0,0124 \cdot (9 \cdot 2,6 + 40) + 0,0161 \cdot 3,613 = 0,844 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$V_{N_2}^0 = 0,79 \cdot 3,613 + 0,008 \cdot 0,4 = 2,857 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$$V_r = 0,698 + 0,844 + 2,857 + 1,0161 \cdot (1,2 - 1) \cdot 3,613 = 5,143 \text{ м}^3/\text{кг.}$$

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВИКОНАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ (див. табл. 1)

Оцінка за виконання та захист контрольної роботи ставиться як сума балів, отриманих за кожне із завдань (теоретичні завдання № 1–3 оцінюються максимальньо у 7 балів кожне, а практичне завдання – максимальньо у 9 балів).

Оцінка «відмінно» (27–30 балів) ставиться, якщо завдання контрольної роботи виконані в повному обсязі, обґрунтовані, здобувач демонструє знання матеріалу роботи на рівні 90–100 %.

Оцінки «добре», «дуже добре» (23–26 балів) ставляться, якщо контрольна робота виконана з незначними помилками, але у повному обсязі. Здобувач демонструє знання матеріалів роботи на рівні 75–90 %.

Оцінки «достатньо» та «задовільно» (18–22 бали) ставляться, якщо контрольна робота виконана не в повному обсязі, але здобувач демонструє знання наведеного матеріалу роботи на рівні 50–75 %.

Оцінка «незадовільно» (0–17 балів) ставиться, якщо здобувач неправильно виконав завдання контрольної роботи або взагалі не виконав завдання; здобувач не може відповісти на питання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ І ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Базова література

1. Кустовська А. Д., Іванов С. В., Бережний Є. О. Альтернативні палива: підручник. К.: НАУ, 2014. 624 с.
2. Хімічна модифікація палив і мастил: лабораторний практикум / уклад.: О. В. Полякова, О. С. Тітова, А. Д. Кустовська, О. Л. Матвєєва. К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2021. 64 с.
3. Альтернативні авіаційні паливно-мастильні матеріали: лабораторний практикум / уклад.: О. Л. Матвєєва, О. С. Тітова, Ю. О. Вовк, Т. І. Кирик. К.: НАУ, 2022. 56 с.
4. Єфіменко В. В., Олександренко В. П., Стечишин М. С., Курський В. С. Експлуатаційні матеріали: лабораторний практикум. Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2020. 100 с.

5. Матвеева О. Л., Трофімов І. Л., Вовк Ю. О. Технології транспортування, зберігання, заправки та обліку альтернативних моторних палив: Практикум. К.: Вид-во «НАУ-друк», 2021. 64 с.

Додаткові рекомендовані джерела

6. Бойченко С. В., Павлюх Л. І., Шкільнюк І. О., Яковлева А. В., Матвеева І. В., Гудзь А. В. Аналіз екологічних властивостей компонентів традиційних альтернативних авіаційних бензинів. *Наукоємні технології*. 2(42), 2019. С. 195-206. DOI: 10.18372/2310-5461.42.13752.
7. Бойченко С. В., Терьохін В.І., Новікова В.Ф., Черняк Л. М., Луганова Т. О. Хімотологія: електронний підручник. 2020. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/42353>.
8. Бойченко С. В., Черняк Л. М., Новікова В. Ф. Контроль якості паливно-мастильних матеріалів: навч. посіб. К.: НАУ, 2012. 316 с.
9. Гайдай О. О., Пилявський В. С., Полункін Є. В. Поліпшення експлуатаційних властивостей етанольних моторних палив мікродозами карбонових сфероїдальних нанокластерів. *Наукоємні технології*. 2016. 1, С. 3-8. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SBT/article/download/10085/13171/0>
10. Домарецький В. А., Шиян П. Л., Калакура М. М. Загальні технології харчових виробництв: підручник. К.: Університет «Україна», 2010. 814 с.
11. Іванов С. В., Єфименко В. В., Тітова О. С. Хімія та паливно-мастильні матеріали: лабораторний практикум. К.: НАУ, 2009. 78 с.
12. Інструкції з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України. *Офіційний вісник України*. 2017, № 14, ст. 444.
13. Інструкції з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. *Офіційний вісник України* від 20.07.2007. 2007, № 50, ст. 413.
14. Кириченко В. І., Кириченко В. В., Рібун В. С., Складанюк М. Б. Альтернативні палива із технічних олій: інноваційні методи і технології одержання та використання. *Фізика і хімія твердого тіла*. 2020. т. 21. № 3. С. 552-559. URL: <http://lib.pnu.edu.ua:8080/handle/123456789/8634>
15. Новікова В. Ф., Іванов С. В., Полякова О. В., Єфименко В. В. Аналіз нафтопродуктів: навч.-метод. посіб. К.: НАУ, 2005. 184 с.
16. Новікова В.Ф., Іванов С.В., Полякова О.В., Єфименко В.В. Контроль якості нафтопродуктів: навч.-метод. посіб. К.: НАУ, 2005. 180 с.
17. Олійнічук С. Т. Прогресивні технології біопалива з рослинної сировини. Київ: Продовольчі ресурси. 2014. №2. С. 8-14.
18. Рібун В. С. Розроблення технологічних процесів отримання оксигенвмісних додатків до складу моторних палив: дис. канд. техн. наук: 05.17.07 «Хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів» / Рібун Вікторія Степанівна. Івано-Франківськ, 2021. 160 с. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/49743>
19. Ткачук В. А., Солоненчук І. В. Сучасні тенденції розвитку ринку енергоресурсів в Україні. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Економічні науки*. 2019. № 6 (141). С. 73-83. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/15771>

Інформаційні ресурси в інтернеті

20. <https://dspace.nau.edu.ua/>
21. <http://www.nbu.gov.ua/>
22. <https://ukrstat.gov.ua/>
23. https://commission.europa.eu/index_en