

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«Пально-мастильні матеріали»
вибіркових компонент
освітньо - професійної програми першого (бакалаврського) рівня

Аеронавігація

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 27.11.2023 р. № 10

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Протокол від 20.11.2023 р. № 4

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 24.11.2023 р. № 10

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 06. 11. 2023 р. № 10

Розробник:

1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач – методист Реута А. В.

Рецензент:

- 1. Викладач циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.;*
- 2. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, професор Тамаргазін О.А.*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва напрямку підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 3,5 Загальна кількість годин - 105 Кількість тем - 15	<u>27</u> Транспорт; (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>272</u> Авіаційний транспорт; (код напрямку) (назва напрямку підготовки або спеціальності) <u>перший (бакалаврський) рівень</u> (назва)	Навчальний курс <u>1</u> (номер) Семестр <u>2</u> (номер) Види контролю: <u>залік</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
Денна форма навчання		Заочна форма навчання
Лекції - <u>40</u> (години)		Лекції - <u>-</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>-</u> (години)
Практичні заняття - <u>18</u> (години)		Практичні заняття - <u>-</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>0</u> (години)		Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)
Самостійна робота - <u>85</u> (години)		Самостійна робота - <u>-</u> (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота <u>-</u> (кількість, № семестру)		Курсова робота <u>-</u> (кількість, № семестру)
Реферати <u>-</u> (кількість, № семестру)		Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Пально – мастильних матеріалів» є формування у здобувачів знань щодо основних видів пально-мастильних матеріалів (ПММ) та технічних рідин, які застосовуються на авіаційному транспорті, основних методів та засобів контролю їх якості, вміння користуватися цими знаннями для вирішення задач з контролю якості з урахуванням вимог ДСТУ, ТУ, основ метрології, техніки безпеки, охорони навколишнього середовища. Передбачає знайомство з технологічними процесами при переробці сировини та одержанні ПММ та технічних рідин. Також даний курс розглядає основні властивості авіаційних палив, принцип їх класифікації, уніфікації сортів та марок, їх взаємозаміні.

Завдання: надання знань з основних видів палив, олив, мастил, технічних рідин та присадок, які використовують при експлуатації повітряних суден та наземної техніки, а також вплив їх експлуатаційних властивостей на безпеку польотів повітряних суден.

Міждисциплінарні зв'язки: ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення таких дисциплін, як «Хімія», «Фізика», «Опір матеріалів», «Метрологія і стандартизація» забезпечує базу для засвоєння матеріалу з дисциплін «Експлуатація авіаційної техніки», «Конструкція і технічне обслуговування авіаційних двигунів», «Безпека польотів».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основи технології виробництва нафтопродуктів;
- асортимент, номенклатуру сучасних автомобільних та авіаційних палив, олив, мастил і технічних рідин;
- експлуатаційні властивості палив, олив, мастил і технічних рідин та закономірності, що описують процеси у двигунах і механізмах під час їх використання;
- причини зміни якості ПММ і технічних рідин.

вміти:

- класифікувати палива, мастильні матеріали та технічні рідини;
- володіти технічною термінологією;
- визначати рівень кондиційності ПММ і технічних рідин за їх експлуатаційними показниками;
- аналізувати фізичні та хімічні процеси, що виникають під час використання ПММ і технічних рідин;
- проводити порівняльну характеристику між різними марками ПММ та технічних рідин.

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1 Виробництво нафтових палив та їх хімічний склад.

Склад нафти. Характеристика нафти в залежності від місцезнаходження. Парафіни, циклопарафіни й ароматичні вуглеводні. Одержання палив. Пряма перегонка та крекінг. Очищення палив.

ТЕМА № 2 Методи оцінки фізико-хімічних властивостей палив.

Основні фізико-хімічні властивості палив. Фракційний склад, густина, в'язкість, молекулярна маса. Методи визначення фізико-хімічних властивостей. Вплив фізико-хімічних властивостей на надійність, довговічність, ефективність та безвідмовність роботи авіаційної техніки.

ТЕМА № 3 Паливо для авіаційних реактивних двигунів.

Сорти палив для ГТД. Вітчизняні застосування палива. Взаємозамінність вітчизняних і закордонних палив. Перспективні палива для ГТД. Хімічний склад палив для ГТД.

ТЕМА № 4 Паливо для авіаційних поршневих двигунів.

Палива для поршневих двигунів. Особливості процесу згорання в ПД. Оцінка детонаційної стійкості бензинів. Детонаційні характеристики вуглеводнів. Октанове число. Високооктанові компоненти і антидетонатори. Марки авіаційних бензинів.

ТЕМА № 5 Паливо для двигунів з запаленням від стискання.

Хімічний склад палив для дизельних двигунів. Умови згорання палива та забезпечення м'якої роботи двигуна. Прокачувальна здатність і сумішоутворюючі властивості дизельних палив. Оцінка самозаймистості і цетанове число палива. Асортимент палив для дизельних двигунів та область їх застосування.

ТЕМА № 6 Альтернативні види палив.

Газоподібні палива. Палива на основі ефірів та спиртів. Перспектива розвитку альтернативних видів палив. Проблеми використання та впровадження нових видів палив.

ТЕМА № 7 Основні відомості про виробництво олив.

Загальна класифікація олив. Базова олива. Основні функції авіаційних олив. Процеси виробництва олив, очищення нафтових олив. Сировина, яка застосовується для одержання олив. Хімічний склад олив. В'язкісні властивості олив. Стабільність олив, низькотемпературні властивості, корозійні властивості. Радіаційна стійкість олив. Контрольні показники якості олив.

ТЕМА № 8 Оливи для авіаційних газотурбінних двигунів.

Умови роботи олив в турбореактивному двигуні (ТРД). Сорти олив для турбореактивних двигунів (ТВД). Особливості використання олив в турбогвинтових двигунах, зміна фізико-хімічних властивостей оливи при роботі його в двигуні. Взаємозамінність вітчизняних та закордонних сортів авіаційних олив.

ТЕМА № 9 Оливи для авіаційних поршневих двигунів.

Умови роботи олив в поршневому двигуні. Сорти олив для авіаційних поршневих двигунів. Зміна властивості олив при роботі. Вітчизняні та закордонні сорти авіаційних олив для поршневих двигунів.

ТЕМА № 10 Пластичні та тверді мастила.

Склад пластичних мастил. Класифікація пластичних мастил. Переваги та недоліки у порівнянні з олівами. Основні властивості мастил. Антифрикційні, захисні й ущільнювальні мастила. Тверді мастила, їх характеристика, класифікація. Переваги та недоліки твердих мастил.

ТЕМА № 11 Основні авіаційні мастила та мастила для наземної техніки.

Область застосування мастил. Сорти мастил, що використовуються в авіації. Мастила для наземної техніки.

ТЕМА № 12 Специфічні рідини, що застосовуються при ТО ПС.

Призначення і використання спеціальних рідин. Умови роботи рідин для гідравлічних систем авіаційних апаратів. Сорти гідравлічних рідин та їх характеристика. Протильодяні рідини та їх характеристика. Миючі рідини та

засоби. Охолоджувальні рідини та їх характеристика.

ТЕМА № 13 Основи метрологічного забезпечення контролю якості ПММ.

Визначення поняття „проба”. Види проб. Порядок відбору рідинних проб. Порядок відбору проб мазеподібних ПММ. Маркування та зберігання проб. Устрій стаціонарних пробовідбірників. Порядок відбору проб з вертикальних резервуарів, горизонтальних резервуарів. Порядок відбору проб із залізничних цистерн. Устрій переносних пробовідбірників. Порядок підготовки тари для проби. Оформлення проб.

ТЕМА № 14 Забезпечення збереження якості авіаПММ при прийманні, зберіганні та видачі.

Засоби приймання, зберігання та заправлення. Зачистка резервуарів. Фільтри та фільтри- сепаратори, робота з ними. Підготовка авіаПММ до заправки ПС. Способи доведення якості показників суміші. Визначення в'язкості та температури спалаху для суміші. Забезпечення збереження якості авіаПММ в ПС. Порядок підготовки наливних суден для транспортування ПММ.

ТЕМА № 15 Екологічна безпека під час роботи з ПММ.

Екологічна безпека під час роботи з ПММ. Забезпечення пожежо- і вибухобезпеки при роботі з ПММ. Охорона навколишнього середовища. Локалізація і запобігання забруднення ґрунту. Очищення стічних вод.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Тема № 1 Виробництво нафтових палив та їх хімічний склад.	4	2	-	-	-	2	Письмове опитування
Тема № 2 Методи оцінки фізико-хімічних властивостей палив.	10	2	-	6	-	2	Письмове опитування
Тема № 3Паливо для авіаційних реактивних двигунів.	8	4	-	-	-	4	Письмове опитування
Тема № 4Паливо для авіаційних поршневих двигунів.	14	4	-	6	-	4	Письмове опитування
Тема № 5 Паливо для двигунів з запаленням від стисання.	8	2	-	4	-	2	Письмове опитування
Тема № 6 Альтернативні види палив.	6	2	-	-	-	4	Письмове опитування
Тема № 7Основні відомості про виробництво олив.	4	2	-	-	-	2	Письмове опитування
Тема № 8 Оливи для авіаційних газотурбінних двигунів.	12	4	-	4	-	4	Письмове опитування
Тема № 9 Оливи для авіаційних поршневих двигунів.	6	2	-	-	-	4	Письмове опитування
Тема № 10 Пластичні та тверді мастила.	4	2	-	-	-	2	Письмове опитування
Тема № 11 Основні авіаційні мастила та мастила для наземної техніки.	6	2	-	-	-	4	Письмове опитування
Тема № 12 Специфічні рідини, що застосовуються при ТО ПС.	8	4	-	-	-	4	Письмове опитування
Тема № 13 Метрологічне забезпечення при виконанні технологічних операцій	4	2	-	-	-	2	Письмове опитування
Тема № 14 Забезпечення збереження якості авіаПММ при прийманні. Зберіганні та видачі.	7	4	-	-	-	3	Письмове опитування
Тема № 15 Екологічна безпека під час роботи з ПММ.	4	2	-	-	-	2	Контрольна робота на 30 хв.
Всього за семестр № 2:	105	40	-	20	-	45	залік

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Не передбачено

4.1.2. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема № 1 Виробництво нафтових палив та їх хімічний склад.		
—	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Виробництво нафтових палив та їх хімічний склад»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Яке призначення нафти та нафтопродуктів? 2. Поясніть хімічний склад нафти. 3. Що таке пряма перегонка нафти? 4. Скільки палива можна отримати під час прямої перегонки? 5. Порівняти атмосферну та вакуумну перегонку. 6. Порівняти хімічний склад продуктів прямої та вторинної перегонки. 7. Переваги каталітичного крекінгу над термічним? 8. Основні засоби очищення палив? 9. Які небажані компоненти присутні в дистилятах і як їх наявність впливає на якість палив? 	<p>8 (с. 6–17); 12 (с. 6–18); 13 (с. 33–61).</p>
Тема № 2 Методи оцінки фізико-хімічних властивостей палив.		
—	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Методи оцінки фізико-хімічних властивостей палив»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи визначення якості палив - температура спалаху, температура початку кристалізації, кислотність, вміст фактичних смол і ароматичних вуглеводнів 2. Що характеризує температура спалаху? 3. До чого призводить наявність фактичних смол в паливі? 4. Як кислотність впливає на властивості палива? 5. Що таке температура початку кристалізації і на що вона впливає? 6. Які ви знаєте низькотемпературні характеристики нафтових палив? 	<p>8 (с. 10–14); 9 (с. 33–91); 13 (с. 61–73).</p>
Тема № 3 Паливо для авіаційних реактивних двигунів.		
—	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Паливо для авіаційних реактивних двигунів»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сорти палив для сучасних вертольотів 2. Взаємозамінність закордонних і вітчизняних палив. 3. Хімічний склад реактивних палив 4. Яке паливо використовують в ПС Ми-8? 5. Які є марки закордонних палив? 6. Які марки палив є взаємозамінні? 7. Хімічний склад палив для авіаційних реактивних двигунів 8. Які використовуються присадки для палив для авіаційних реактивних двигунів щоб покращити експлуатаційні властивості? 9. Які показники якості палива характеризують запуск та роботу двигуна? 	<p>1 (с. 141–174); 2 (с. 52–98); 4 (с. 188–126); 9 (с. 161–188).</p>
Тема № 4 Паливо для авіаційних поршневих двигунів.		
—	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Паливо для авіаційних поршневих двигунів»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке бензин та які вимоги ставляться до нього? 	<p>1 (с. 58–138); 2 (с. 103–149); 4 (с. 29–67); 8 (с. 27–59); 9 (с. 91–125); 12 (с. 18–31);</p>

	<p>2.Що таке випаровуваність бензинів та якими стандартними показниками вона оцінюється? Як впливає фракційний склад бензину на пуск і роботу двигуна?</p> <p>3.Що таке низькотемпературні властивості бензинів? Що таке обмерзання карбюратора і які його причини?</p> <p>4.Що таке коефіцієнти надлишку повітря? Що таке багаті та бідні суміші?</p> <p>5.Що таке теплота згоряння палива? Які фактори впливають на швидкість його згоряння?</p> <p>6.Що таке детонація та розжарювальне запалювання?</p> <p>7.Що таке кислотність та індукційний період бензинів? Назвіть терміни зберігання бензинів.</p> <p>8.Як впливають мінеральні й органічні кислоти на якість бензинів?</p> <p>9.Як розрахувати температуру можливості запуску двигуна?</p> <p>10.Поясніть за номограмою зони температур: легкого пуску, неможливого пуску, швидкого та повільного прогріву двигуна.</p> <p>11.Назвіть марки бензинів. Чому одні бензини позначаються літерою А, тоді як інші — літерами АИ? Як позначаються нові бензини за ТУ У?</p> <p>12.Що таке нестандартні бензини? Які вимоги до застосування цих бензинів?</p> <p>13.Назвіть марки зарубіжних бензинів</p> <p>14. Що таке детонаційна стійкість бензину?</p> <p>15. Як октанове число впливає на роботу двигуна?</p> <p>16. Які марки бензинів використовують в авіації зараз?</p> <p>17. Що таке детонація та від яких факторів вона залежить?</p> <p>18. Яким чином можливе підвищення октанового числа?</p>	13 (с.74–144).
	<p align="center">Тема № 5 Паливо для двигунів з запаленням від стискання.</p> <p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p><i>Питання для самостійного вивчення:</i> «Палива для двигунів з запаленням від стискання»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умови застосування і основні вимоги до дизельних палив 2. Експлуатаційні вимоги до палив для швидкохідних дизелів 3. Нагароутворюючі і орозійні властивості палива 4. Закордонні класифікації дизельних палив 5. Низькотемпературні характеристики дизельних палив 6. Вплив показників фракційного складу на експлуатаційні властивості палива 7. Цетанові числа вуглеводнів палива 8. Дизельний індекс як характеристика самозаймання дизельного палива 9. Нагароутворюючі і корозійні властивості палива 10.Закордонні класифікації дизельних палив. 	1 (с.178-204); 4 (с.77-95); 8 (с. 64–90); 9 (с. 127-151); 12 (с.33–42); 13 (с. 115–148).
	<p align="center">Тема № 6 Альтернативні види палив.</p> <p><i>Питання для самостійного вивчення:</i> «Альтернативні види палив»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Газоподібне паливо - як одне з альтернативних палив 2. Біодизельне паливо як альтернатива дизельному паливу 3. Присадки та добавки до бензинів 4. Присадки та добавки до реактивних палив 	4 (с.122-126); 8 (с. 112-124); 13 (с. 49–58).

	5. Присадки та добавки до дизельних палив 6. Присадки та добавки до залишкових палив.	
Тема № 7 Основні відомості про виробництво олив.		
	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Основні відомості про виробництво олив»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке дистилятні та залишкові оливи? 2. Назвіть основні вимоги щодо якості олив. 3. Що таке мастильні властивості олив? 4. Що таке в'язкісно-температурна характеристика олив? 5. Яка різниця між згущеними оливами та звичайними? 6. Що таке мийні та диспергуючі властивості олив? 7. Що таке захисні та корозійні властивості олив? 8. Які основні присадки додаються до олив і як вони позначаються? 9. Як класифікують та маркують вітчизняні моторні оливи? 10. Назвіть марки вітчизняних моторних олив. 11. Як класифікують та маркують зарубіжні моторні оливи? 12. Як саме взаємозамінюють вітчизняні та зарубіжні оливи? 13. Що таке сумісність присадок? Чи можна додавати присадки до олив у процесі експлуатації машин? 14. Які оливи — мінеральні чи синтетичні — мають більший термін служби та чому? Чи можна взаємозамінювати їх і змішувати? 	4 (с. 126-153), 8 (с. 126-178) 9 (с. 206-221); 12 (с. 54-68); 13 (с. 177-189)
Тема № 8 Оливи для авіаційних газотурбінних двигунів.		
	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Оливи для авіаційних газотурбінних двигунів»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особливості оливи для ГТД та зміна фізико-хімічних показників в роботі. 2. Які види олив використовують для роботи ГТД? 3. Які основні особливості роботи масел в ГТД? 4. Основні фізико-хімічні показники, які змінюються в роботі? 	1 (с. 211-246); 2 (с. 150-181); 8 (с. 208-226).
Тема № 9 Оливи для авіаційних поршневих двигунів.		
	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Контроль якості авіаційних олив і робочих рідин для гідравлічних систем»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вимоги до якості робочих рідин і організація контролю їх якості. 2. Кислотне число, зовнішній вигляд, температура спалаху, вміст водорозчинних кислот та лугів для авіаційних олив та робочих рідин. 3. Відомості про авіаційні оливи. 4. Вимоги до якості авіаційних олив і організація контролю якості. 5. Методи контролю показників якості авіаційних олив. 	1 (с. 211-246); 2 (с. 150-181); 3 (с. 150-181), 6 (с. 89-120) 8 (с. 208-226).
Тема № 10 Пластичні та тверді мастила.		
	<p><i>Питання для самостійного вивчення: «Контроль якості пластичних мастил»</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики мастил для наземної та авіаційної техніки 	1 (с. 253-281); 2 (с. 182-199); 4 (с. 156-169); 8 (с. 227-236); 9 (с. 278-294); 12 (с. 79-85);

	2. Відомості про пластичні мастила 3. Вимоги до якості пластичних мастил і організація контролю якості 4. Методи контролю показників якості пластичних мастил.	13 (с. 285–304).
Тема № 11 Основні авіаційні мастила та мастила для наземної техніки.		
—	Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою. <i>Питання для самостійного вивчення: «Основні авіаційні мастила та мастила для наземної техніки»:</i> 1. Характеристики мастил для наземної та авіаційної техніки 2. Відомості про пластичні мастила 3. Вимоги до якості пластичних мастил і організація контролю якості 4. Методи контролю показників якості пластичних мастил 5. Сировина для виготовлення консистентних мастил. 6. Експлуатаційні властивості мастил. 7. Технології виробництва мастил. 8. Періодичний процес отримання мастил. 9. Безперервний процес отримання мастил. 10. Що таке пенетрація і клас консистенції мастила? 11. Визначте механічну і хімічну стабільність мастил.	1 (с. 253–281); 2 (с. 182–199); 4 (с. 156–169); 8 (с. 227–236); 9 (с. 278–294); 12 (с. 79–85); 13 (с. 285–304).
Тема № 12 Специфічні рідини, що застосовуються при ТО ПС.		
—	Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою. <i>Питання для самостійного вивчення: «Специфічні рідини, що застосовуються при ТО ПС»</i> Питання для самоконтролю знань: Гідравлічні рідини. 2. Сорти гідравлічних рідин. 3. Протильодяні рідини. 4. Охолоджувальні та миючі рідини. 5. Які пред'являються вимоги до охолоджуючих рідин? 6. Які є сорти гідравлічних рідин? 7. Умови роботи гідравлічних рідин 8. Для чого використовують миючі рідини?	2 (с. 207–239); 12 (с. 91–94).
Тема № 13 Метрологічне забезпечення при виконанні технологічних операцій		
—	Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою. <i>Питання для самостійного вивчення:</i> <i>Керівні документи з обліку ПММ</i> Питання для самоконтролю знань: 1. Охарактеризувати необхідність обліку ПММ на підприємстві. 2. Якими основними документами користуються при обліку ПММ на підприємстві. 3. Які ви знаєте основні акти приймання та відвантаження ПММ.	1 (ст. 1–7)

Тема № 14 Забезпечення збереження якості авіаПММ при прийманні. Зберіганні та видачі.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p><i>Питання для самостійного вивчення:</i></p> <p><i>Порядок складання товарно-балансового звіту.</i></p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В який термін складається товарно-балансовий звіт. 2. Яка форма складання звіту. <p>Опишіть періодичність складання звіту.</p>	1 (ст.32-38)
Тема № 15 Екологічна безпека під час роботи з ПММ.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p><i>Питання для самостійного вивчення:</i> «Контроль якості противодокристалізаційних рідин»</p> <p>Питання для самоконтролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Екологічна безпека під час роботи з ПММ 	3(с.486-491), 4 (с.329-385)

5. Індивідуальні завдання

5.1.1 Теми рефератів

Не передбачено

5.1.2 Теми курсових робіт

Не передбачено

5.1.3 Теми наукових робіт

Не передбачено

6. Методи навчання

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами вищої освіти поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним життям, наповнювати його конкретним змістом, відображати в ньому всі активні зміни, які відбуваються у системі виготовлення та використання палив.

Для збільшення інтересу здобувачів вищої освіти до процесу навчання і підвищення їх уваги передбачається провести дискусії за певними темами. При аналізі найбільш гострих та проблематичних питань планується застосовувати метод “мозкового штурму”.

Окрім того, передбачається проведення проблемної лекції з використанням банку візуального супроводження, коли здобувачі вищої освіти мають можливість розглянути діючу нормативну документацію на пально-мастильні матеріали.

При проведенні практичних занять за всіма темами передбачено організовувати бесіди по окремих питаннях теми, що розглядається на занятті, порівнювати теоретичний матеріал з реальними подіями, що відбуваються у світі

та Україні, обговорювати найоптимальніші шляхи виходу із скрутних положень за різних економічних умов, що панують у суспільстві.

При вивченні дисципліни використовується метод презентації. Для участі в такому практичному занятті здобувачі вищої освіти готують інформацію за обраними темами рефератів та презентують їх на практичному занятті.

При проведенні практичних занять передбачено здійснювати аналіз реального стану виготовлення та використання в Україні нафтових та альтернативних палив, що дасть можливість здобувачам якомога більше наблизитися до реальної практики на підприємствах, моделювати ситуативні задачі та вирішувати тематичні задачі.

Під час самостійної роботи здобувачі вищої освіти готують реферати за актуальними темами, також передбачається, що здобувач вищої освіти після виконання їх готує доповідь для публічного обговорення в аудиторії та проведення дискусії.

Систематично надаються консультації за питаннями з курсу «Пально-мастильні матеріали».

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Розкрити поняття та дати загальну характеристику властивостям нафти.
2. Дати характеристику фракційному складу нафти.
3. Дати характеристику хімічному складу нафти.
4. Розкрити основні фізичні властивості нафти та нафтопродуктів (густина, молекулярна вага, в'язкість).
5. Основні види переробки нафти.
6. Первинна переробка нафти, її призначення.
7. Класифікація ПММ за призначення.
8. Назвати основні фізико-хімічні властивості палив.
9. Пояснити вплив фізико-хімічних властивостей на надійність, довговічність, ефективність та безвідмовність роботи авіаційної техніки.
10. Охарактеризувати взаємозамінність вітчизняних і закордонних палив.
11. Надати класифікацію палив для реактивних двигунів.
12. Дати оцінку детонаційній стійкості бензинів. Октанове число та сортність.
13. Що таке високооктанові компоненти і антидетонатори для бензинів.
14. Охарактеризувати марки авіаційних бензинів.
15. Розкрити хімічний склад бензинів.
16. Шляхи підвищення детонаційної стійкості бензинів.
17. Випаровуваність бензинів, кількісна та якісна нерівномірність розподілу палива.
18. Пускові властивості бензину та його схильність до утворення парових пробок.
19. Залежність прогріву, приємності, зносу та економічності роботи

двигуна від якості палива.

20. Нормальне та детонаційне згорання палива.
21. Основні види присадок для приготування товарного бензину.
22. Пояснити термін - базова олива.
23. Основні відомості про виробництво олив.
24. Перелічити контрольні показники якості олив.
25. Охарактеризувати такий фізико-хімічний показник як стабільність олив.
26. Охарактеризувати низькотемпературні властивості олив.
27. Охарактеризувати корозійні властивості олив.
28. Умови роботи олив в турбореактивному двигуні.
29. Визначити зміну фізико-хімічних властивостей оливи при роботі в ГТД.
30. Охарактеризувати взаємозамінність вітчизняних та закордонних сортів авіаційних олив.
31. Охарактеризувати умови роботи оливи в поршневому двигуні.
32. Надати характеристику основних марок олив для авіаційних поршневих двигунів.
33. Як змінюються властивості оливи при роботі поршневого двигуна.
34. Склад та класифікація пластичних мастил.
35. Перелічити фізико-хімічні показники мастил.
36. Загальна характеристика і методи одержання мастил.
37. Пояснити недоліки та переваги синтетичних мастил.
38. Визначити переваги та недоліки мастил у порівнянні з оливами.
39. Основні властивості мастил. Сорти мастил, що використовуються в авіації.
40. Тверді мастила, їх характеристика, класифікація.
41. Призначення і використання спеціальних рідин.
42. Визначити умови роботи рідин для гідравлічних систем авіаційних апаратів.
43. Назвати сорти гідравлічних рідин та охарактеризувати їх.
44. Назвати протильодяні рідини та охарактеризувати їх.
45. Назвати миючі рідини та засоби що застосовуються при ТО ПС.

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувача з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття; самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач вищої освіти, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} = \left(\left(\text{Результат навчальних занять за семестр} + \text{Результат самостійної роботи за семестр} \right) / 2 \right) * 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів, екзаменаційних книжках. **Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (диференційованого заліку) обов'язкова.** Якщо здобувач не з'явився на

підсумковий контроль (диференційований залік), то викладач ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (диференційований залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (диференційованого заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі, які використовуються при розрахунку успішності здобувачів, становить – **50**.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (диференційованому заліку).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної циклової комісії та 2-3 науково-педагогічних працівники. Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам освіти, які отримали не більше як дві незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі освіти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються з коледжу. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються з коледжу.

Вимоги до здобувачів щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
			Оцінка ECTS	Пояснення
12	97–100	Відмінно ("зараховано")	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94–96			
10	90–93			
9	85–89	Добре ("зараховано")	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80–84			
7	75–79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70–74	Задовільно ("зараховано")	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65–69			

4	60–64		Е	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – 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), робота, що потребує доробки
2	21–39			
1	1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Паливно-мастильні матеріали та інші експлуатаційні матеріали. Навчально-методичний комплекс. І.М. Бендера, В.І. Дуганець, М.І.Кизима, та ін.. /за ред.. І.М. Бендера, В.І. Дуганця. – Кам'янець – Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016.- 420 с. Режим доступу: http://www.tsatu.edu.ua/tkm/wp-content/uploads/sites/11/144_posybnyk.pdf
2. Бойченко С. В., Іванов С. В., Бурлака В. Г. Моторні палива і масла для сучасної техніки: монографія. Київ: НАУ, 2015. 216 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/38010>
3. Бойченко С. В., Спіркін В. Г. Вступ до хімотології палив та олив: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2009. Ч.1. 236 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39106>
4. Моторні палива: властивості та якість [текст] підручник / Сергій Бойченко, Андрій Пушак, Петро Топільницький, Казимир Лейда; за заг. ред. проф. С. Бойченка. – К. : «Центр учбової літератури», 2017. – 324 с. Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39105>

5. Допоміжна література:

1. Карпинець А. П. Лекції з курсу «Використання експлуатаційних матеріалів та економія Пально-енергетичних ресурсів» : навч. посібник. Горлівка, 2014. 107 с. Режим доступу: https://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/27470/2/%D0%92%D0%95%D0%9C_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82.pdf
2. Чабанний В. Я., Магопець С. О., Мажейка О. Й. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення: навч. посібн. Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. ч.1. 353 с. Режим доступу: https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy_Pal_mast_Mater_kn1.pdf
3. Чабанний В. Я., Магопець С. О., Осипов І. М. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення : навч. посібн. Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. ч.2. 500 с. Режим доступу: https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy_Pal_mast_Mater_kn2.pdf
4. Сизова З.О. Конспект лекцій з дисципліни «Хімотологія» : навч. посібн. Харків, 2013. 83 с. Режим доступу: <https://docplayer.net/amp/111468418-Konspekt-lekciy-z-disciplini-himotologiya.html>
5. ГСТУ 320.00149943.007-97. Паливо для реактивних двигунів «РТ». [Чинний від 1997-06-15]. Держнафтогазпром України, 1997. 19 с. (Галузевий стандарт України).
6. ГСТУ 320.00149943.011-99. Паливо ТС-1 для реактивних двигунів. [Чинний від 1999-07-01]. Держнафтогазпром України, 1999. 27 с. (Галузевий стандарт України).

7. ДСТУ 4796:2007. Паливо авіаційне для газотурбінних двигунів ДЖЕТ А-1. [Чинний від 2007-10 -01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 8 с. (Національний стандарт України). Режим доступу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTU2/dstu_4796-2007.pdf
8. ДСТУ 7687:2015. Бензини автомобільні євро. Технічні умови. [Чинний від 2016-01 -01]. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 15 с. (Національний стандарт України). Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=94717
9. ДСТУ 7688:2015. Паливо дизельне євро. Технічні умови. [Чинний від 2016-01 -01]. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 15 с. (Національний стандарт України). Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62099
10. Інструкція про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і в організаціях України. 2008 р. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0805-08#Text>
11. Наказ від 08.12.2016 № 662 Про затвердження Інструкції з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України/ Верховна Рада України. Чинний від 17.02.2017. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0060-17#Text>