

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

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ  
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

з навчальної дисципліни

«Транспортні пально-мастильні матеріали»

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт**

**(Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів)**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

**Розробник:**

*Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач - методист Давітая О. В.*

**Рецензенти:**

- 1. Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Павленко О. В.;*
- 2. Професор навчального відділу КЛК ХНУВС, к.х.н., доцент Козловська Т. Ф.*

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

Не передбачено

### 1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна 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	
Семестр № 6							
Тема № 1 Види палив, їх властивості і процеси горіння Тема № 2 Класифікація та принцип роботи теплових двигунів.	22	2	-	-	-	20	опитування
Тема № 3 Загальні показники фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей нафтопродуктів. Тема № 4 Палива для поршневих двигунів з примусовим запалюванням.	34	2	-	2	2	28	опитування
Тема № 5 Палива для двигунів з запаленням від стискання. Тема № 6 Пальне для повітряно-реактивних двигунів. Тема № 7Альтернативне паливо для авіаційного та наземного транспорту	30	2	-	-	2	26	опитування
Тема № 8 Загальні відомості про мастильні матеріали. Тема № 9 Загальна характеристика моторних олив Тема № 10Загальна характеристика трансмісійних олив	24	2	-	-	-	22	опитування
Тема № 11Загальна характеристика авіаційних олив Тема № 12 Загальна характеристика пластичних мастил Тема № 13 Характеристика, призначення та використання спеціальних рідин	25	2	-	-	-	23	опитування
Всього за семестр № 6:	135	10	-	2	4	119	екзамен

## 2. Методичні вказівки до практичних занять

**Тема № 4 Палива для поршневих двигунів з примусовим запалюванням.**

**Практичне заняття:** Палива для поршневих двигунів з примусовим запалюванням

Навчальна мета заняття: опанувати знання щодо конструкції та принципу роботи двигунів з примусовим запалюванням

Кількість годин - 2 (заочна форма).

Місце проведення: навчальний кабінет коледжу.

### Навчальні питання:

1. Хімічний склад палив для поршневих двигунів
2. Умови застосування і основні вимоги до бензинів.
3. Методи оцінки детонаційної стійкості палив.
4. Детонаційна стійкість вуглеводнів в паливі.
5. Антидетонатори та високооктанові компоненти.
6. Сучасні та перспективні бензини.

Література: 4( с.29-67),5( с. 74-111),7( с.95-125)

### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Отримання завдання до практичної роботи

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1.Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів (фронтальне опитування).

Питання для фронтального опитування:

1. Що таке бензини та які вимоги ставляться до них?
2. Що таке карбюраторні властивості бензинів та якими показниками вони оцінюються?
3. Що таке випаровуваність бензинів та якими стандартними показниками вона оцінюється? Як впливає фракційний склад бензину на пуск і роботу двигуна?
4. Що таке низькотемпературні властивості бензинів? Що таке обмерзання карбюратора? Які його причини?
5. Що таке коефіцієнти надлишку повітря? Що таке багаті та бідні суміші?
6. Що таке теплота згоряння палива? Які чинники впливають на швидкість його згоряння?
7. Що таке детонація та розжарювальне запалювання?
8. Що таке антидетонаційна стійкість палива?
9. Які способи підвищення октанового числа?
10. Що означає стабільність палива і від чого вона залежить?
11. Що таке кислотність та індукційний період бензинів? Які є терміни зберігання бензинів?
12. Який вплив мінеральних й органічних кислот на якість бензинів?

13. Який вплив сірчаних сполук та яка їхня допустима кількість у бензині?

14. Асортимент і маркування бензинів.

2.Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів (письмове опитування).

Питання для письмового контролю:

1. Випаровуваність як один з експлуатаційних властивостей палива для двигунів внутрішнього згоряння.
2. Яка реакція лежить в основі процесу горіння, розкрити її сутність.
3. Корозійна активність , від яких факторів вона залежить.
4. Від яких показників якості палива залежить прокачуваність.
- 5.Розкрийте сутність впливу в'язкості палива на прокачуваність.
6. Хімічна стабільність, природа та шляхи її підвищення.
7. Токсичність продуктів згоряння.
8. Розкрити сутність фізичної стабільності палив.
9. Протизносні властивості палив, від яких факторів вони залежать.
10. Теплота згоряння палива як одна з енергетичних характеристик палива.

3.Проведення попереднього контролю теоретичних знань здобувачів (тестовий контроль).

Питання для тестового контролю:

1. Що покладене в основу маркування автомобільних та авіаційних бензинів?

- a) октанове число по моторному методу;
- b) октанове число по дослідницькому методу;
- c) сортність;
- d) октанове число.

2. Якими п'ятьма характерними температурами формують фракційний склад бензину?

- a)  $t_{10\%}$  ;  $t_{25\%}$  ;  $t_{50\%}$  ;  $t_{95\%}$  ;  $t_{к.к.}$  ;
- b)  $t_{п.к.}$  ;  $t_{10\%}$  ;  $t_{55\%}$  ;  $t_{90\%}$  ;  $t_{к.к.}$  ;
- c)  $t_{п.к.}$  ;  $t_{10\%}$  ;  $t_{50\%}$  ;  $t_{90\%}$  ;  $t_{к.к.}$  .

3.Вкажіть існуючі марки авіабензинів. З 3-х представлених відповідей вибрати правильну:

- a) Б-60; Б-91/120; Б-70; Б-92/130;
- b) Б-70; Б-91/115; Б-95/130; Б-100/130;
- c) Б-91/120; Б-70; Б-95/130; Б-100/130.

4.Детонаційну стійкість бензину підвищують додаванням антидетонаційних присадок. Вказати правильний перелік існуючих антидетонаторів.

- a) Тетрапентилсвинець, альфаметилнафталін, гексадекан, петролатум, третичнобутиловий спирт, іонол;
- b) Альфаметилнафталін, гексадекан, іонол, петролатум, вторинний бутиловий спирт;

с) Тетраетилсвинець, тетрапентилсвинець, тетраметилсвинець, третичнобутиловий спирт, метилтретичнобутиловий ефір, вторинний бутиловий спирт.

5. Від яких фізичних властивостей бензину найбільшою мірою залежить його випаровуваність?

а) Від в'язкості, поверхневого натягу і густини;

б) Від тиску насиченої пари, теплоти випару і коефіцієнта дифузії пари;

с) Від фракційного складу і тиску насиченої пари.

6. Що свідчить про неповне згоряння палива?

а) Наявність в продуктах згорання діоксиду вуглецю ( $\text{CO}_2$ ) і оксидів азоту ( $\text{NO}_x$ );

б) Наявність оксиду вуглецю ( $\text{CO}$ ) і водню ( $\text{H}_2$ );

с) Наявність сажі ( $\text{C}$ ) і оксидів сірки ( $\text{SO}_2$  і  $\text{SO}_3$ ).

7. Вкажіть правильний перелік нетоксичних продуктів згоряння палива:

а) Вуглеводні простої будови, оксид вуглецю, азот, альдегіди;

б) Пари води, оксиди азоту, кисень, оксиди сірки;

с) Азот, кисень, пари води, діоксид вуглецю.

8. Розшифрувати марку бензину АИ-93. Вибрати правильну відповідь.

а) Бензин авіаційний (А), індустріальний (І), 93- сортність;

б) Бензин автомобільний (А), І- октанове число визначається по дослідницькому методу, 93- октанове число;

с) Бензин автомобільний (А), цетанове число (93) визначене по індивідуальному методу.

9. Вибрати правильну відповідь розшифровки бензину Б-91/115.

а) Бензин авіаційний, число, що стоїть в чисельнику, вказує цетанове число (91), отримане по дослідницькому методу. У знаменнику вказується температура перегонки 50% палив (115);

б) Бензин побутовий (Б), 91- октанове число, отримане по моторному методу, 115 – температура спалахи в закритому тиглі;

с) Бензин авіаційний, 91- октанове число, отримане по моторному методу, в знаменнику вказується сортність (115).

10. Як визначити присутність активних сірчистих з'єднань в бензині?

а) За допомогою мідної пластинки;

б) За допомогою гідроксиду калію;

с) За допомогою індикаторів.

11. Чим відрізняються один від одного моторний і дослідницький метод визначення октанового числа?

а) Складом еталонних і контрольних сумішів;

б) Визначають на різних установках;

с) Режимом навантаження двигуна.

12. Що таке етилова рідина?

а) Це суміш тетроетилсвинцю, оксидів сірки і барвника.

б) Це суміш тетроетилсвинцю, виношувача і барвника.

с) Це суміш фенолів, ТЕС і виношувача.

13. Мінімальна температура, від якої залежить можливий пуск двигуна:
- а) від  $t_{10\%}$ ;  $t_{50\%}$ ;
  - б) від  $t_{п.к.}$ ;  $t_{10\%}$ ;
  - в) від  $t_{90\%}$ ;  $t_{к.к.}$ .
14. Вживання бензину з високим вмістом низькокиплячих фракцій призводить:
- а) до утворення нагару у впускній системі; збільшенню втрат при зберіганні і транспортуванні;
  - б) до обмерзання карбюратора, калільного запалення і та засмічення паливопроводів;
  - в) до утворення парових пробок, обмерзання карбюратора, збільшення втрат при зберіганні і транспортуванні.
15. На виникнення детонації впливає:
- а) міра стискання, фракційний склад палива, склад робочої суміші, атмосферний тиск і вологість повітря, наддув, кут випередження запалення;
  - б) міра стискання, вуглеводневий склад бензину, склад робочої суміші, атмосферний тиск і вологість повітря, наддув, кут випередження запалення;
  - в) міра стискання, вуглеводневий склад бензину, наявність ароматичних вуглеводнів в паливі, атмосферний тиск і вологість повітря, наддув, кут випередження запалення.
16. Повноту згорання палива характеризує температура палива:
- а)  $t_{50\%}$ ;  $t_{к.к.}$ ;
  - б)  $t_{90\%}$ ;  $t_{к.к.}$ ;
  - в)  $t_{п.к.}$ ;  $t_{10\%}$ .
- III. Порядок проведення заключної частини заняття.  
Проаналізувати відповіді, захистити роботу.

### 3. Рекомендована література (основна, додаткова), інформаційні та навчальні ресурси в Інтернеті

#### Основна

1. Бойченко С. В., Черняк Л. М., Новікова В. Ф. Контроль якості паливно-мастильних матеріалів : Київ : НАУ, 2012. 308 с.  
URL:[https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/38010/3/%D0%9E%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B8\\_%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%96\\_%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B1%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%96\\_%D0%91%D0%BE%D0%B9%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%92%D0%A1%D0%95\\_%D0%905.pdf](https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/38010/3/%D0%9E%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B8_%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B1%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%96_%D0%91%D0%BE%D0%B9%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%92%D0%A1%D0%95_%D0%905.pdf) (дата звернення: 15.08.2023).
2. Бойченко С. В. Оливи. Моторні, турбінні, гідравлічні та трансмісійні: властивості та якість : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 323 с.  
URL:<https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/38010/> (дата звернення: 10.08.2023).
3. Бойченко С. В. Моторні палива: властивості та якість: підручник. Київ :

Центр учбової літератури, 2017. 324 с. URL:<https://klk.univd.edu.ua/uk/dir/177/biblioteka> (дата звернення: 10.08.2023).

4. Бойченко С. В., Спіркін В. Г. Вступ до хімотології палив та олив : навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2009. Ч.1. 236 с.

5. Бойченко С. В., Любінін Й. А., Спіркін В. Г. Вступ до хімотології палив та олив : навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2009. Ч.2. 276 с.

6. Полянський С.К., Коваленко В.М. Експлуатаційні матеріали для автомобілів і будівельно-дорожніх машин : підручник . Київ : Либідь, 2005. 504с.

URL:<https://prom.ua/ua/p1824906114-polyanskij-kovalenko-ekspluatatsijni.html> (дата звернення: 05.08.2023).

#### Додаткова

7. Карпинець А. П. Лекції з курсу «Використання експлуатаційних матеріалів та економія паливно-енергетичних ресурсів» : навч. посібник. Горлівка, 2014.107 с.

URL : [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](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) (дата звернення: 25.07.2023).

8. 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.

URL : [https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy\\_Pal\\_mast\\_Mater\\_kn1.pdf](https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy_Pal_mast_Mater_kn1.pdf) (дата звернення: 25.07.2023).

9. Чабанний В. Я., Магопець С. О., Осипов І. М. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення : навч. посібн. Кіровоград: ЦентральноУкраїнське видавництво, 2008. ч.2. 500 с. URL : [https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy\\_Pal\\_mast\\_Mater\\_kn1.pdf](https://library.kr.ua/wp-content/elib/chabanniy/Chabanniy_Pal_mast_Mater_kn1.pdf) (дата звернення: 13.07.2023).

10. Сизова З.О. Конспект лекцій з дисципліни «Хімотологія» : навч. посібн. Харків, 2013. 83 с. URL : <https://docplayer.net/amp/111468418-Konspekt-lekciy-z-disciplini-himotologiya.html> (дата звернення: 28.07.2023).

11. ГСТУ 320.00149943.007-97. Паливо для реактивних двигунів «РТ». [Чинний від 1997-06-15]. Держнафтогазпром України, 1997. 19 с. (Галузевий стандарт України).

12. ГСТУ 320.00149943.011-99. Паливо ТС-1 для реактивних двигунів. [Чинний від 1999-07-01]. Держнафтогазпром України, 1999. 27 с. (Галузевий стандарт України).

13. 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).

14. ДСТУ 7687:2015. Бензини автомобільні євро. Технічні умови. [Чинний від 2016-01 -01]. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 15 с. (Національний стандарт України).

15. ДСТУ 7688:2015. Паливо дизельне євро. Технічні умови. [Чинний від



2016-01 -01]. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 15 с. (Національний стандарт України).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

16. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України  
[URL:https://avia.gov.ua/](https://avia.gov.ua/) (дата звернення: 11.08.2023).
17. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL: <https://kbp.aero/> (дата звернення: 11.08.2023).
18. Офіційний сайт Верховної Ради: URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0594-19/> (дата звернення: 11.08.2023).