

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ АвіАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора

Алла АДАМЕНКО

« 02 » 09 2022р.

**ХІМІЯ ТА ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ**

Назва навчальної дисципліни

**ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни**

**підготовки** фахового молодшого бакалавра

Назва освітньо-професійного ступеня

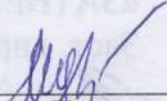
**спеціальності** 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Шифр і назва спеціальності

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Київським авіаційним фаховим коледжем

Повне найменування вищого навчального закладу

Розробник:

  
Підпис

викладач – Д. Музалевська  
першої категорії

Схвалено на засіданні циклової комісії  
професійної та практичної підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «02» 09 2022р.

Голова циклової комісії

  
Підпис

С. Жолтей  
Прізвище та ініціали

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Хімія та паливно-мастильні матеріали» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності «134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є палива (горючі, окислювачі), мастильні матеріали та технічні рідини, які застосовуються в літальних апаратах авіації України, їх призначення, склад, властивості, методи контролю якості особливості застосування, а також вплив властивостей ПММ на ефективність застосування і надійність роботи авіаційної техніки

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Хімія та паливно-мастильні матеріали» пов'язується з подальшим вивченням дисциплін: «Вступ до спеціальності», «Авіаційне матеріалознавство».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Палива авіаційних ГТД.
2. Авіаційні бензини.
3. Ракетні палива.
4. Масла авіаційних ГТД.
5. Мастильні матеріали і технічні рідини вузлів, агрегатів і систем ЛА.
6. Випробування і аеродромний контроль якості авіаційних ПММ.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія та паливно-мастильні матеріали» є надання студентам знань природи авіаційних горючих, основ процесу їх горіння, мастильних матеріалів і технічних рідин їх номенклатури, фізико-хімічних властивостей і особливостей застосування та навчити проводити контроль якості паливно-мастильних матеріалів і зріджених газів, які застосовуються при експлуатації літальних апаратів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімія та паливно-мастильні матеріали» є формування професійних навичок щодо контролю якості, аналізу фізико-хімічних та експлуатаційних показників паливно-мастильних матеріалів, їх сертифікації та раціонального використання.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні методи виробництва вуглеводневих горючих і мастильних матеріалів і їх груповий склад;
- фізико-хімічні основи горіння;
- класифікацію реактивного палива та фізико-хімічні властивості основних сортів горючих і їх застосування;

- основні вимоги до властивостей реактивних горючих (палива), які впливають на льотно-технічні характеристики літальних апаратів (ЛА) і надійність їх роботи;
- головні напрямки в вдосконалення авіаційного палива;
- призначення та основні види реактивних палива, вимоги до них, особливості застосування;
- уявлення про тертя в агрегатах та вузлах ЛА та їх двигунах шляхи його зменшення;
- вимоги до авіаційних масел та їх основні експлуатаційні властивості;
- засоби гасіння пожеж (склади сумішей) для протипожежного обладнання ЛА, основні властивості та принципи їх дії;
- основні принципи підбору паливно-мастильних матеріалів (ПММ) для авіаційної техніки, основні напрямки розробки нових сортів ПММ;
- суть державних класифікаційних випробувань зразків ПММ;
- антикригові та охолоджуючі рідини для обладнання ЛА їх фізико-хімічні властивості, особливості застосування.;
- основні методи контролю якості авіаційних ПММ.

**вміти:**

- проводити контроль якості ПММ перед застосуванням на ЛА;
- аналізувати та визначати значення параметрів контролю якості ПММ;
- відрізнити марки основних масел для авіаційних двигунів і їх фізико-хімічні властивості;
- визначати сорти масел для силових передач, помірно навантаження механізмів, авіаційного обладнання і приладів їх фізико-хімічні властивості;
- класифікувати основні сорти, призначення, будову, властивості, особливості застосування пластичних мастил;
- розпізнавати марки технічних рідин для гідравлічних систем і пристроїв ЛА їх фізико-хімічні властивості, особливості застосування.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **81** година за навчальним планом.

**2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни:**

**Змістовий модуль 1:**

**ПАЛИВА АВІАЦІЙНИХ ГТД**

**Тема 1. Паливо як джерело енергії. Вплив складу палива на його властивості. Основи процесів горіння палива. Загальні вимоги до якості палива для ГТД**

Паливо, як джерело енергії, яка забезпечує утворення тяги ГТД. Загальні відомості про виробництво авіаційного (ракетного) палива. Груповий вуглеводневий склад реактивного палива. Теплота згорання, її залежність від хімічного складу палива. Теплопродуктивність палива, температура горіння,

дисоціація продуктів згорання. Фізико-хімічні основи горіння, запалювання і поширення полум'я. Турбулентне і кінетичне горіння, нормальна швидкість (горіння) полум'я. Дифузійне горіння, нагароутворення. Особливості горіння гетерогенних сумішей в камерах ГТД.

## **Тема 2. Призначення реактивного палива і його класифікація. Сорти реактивного палива і їх властивості**

Класифікація реактивного палива, умови їх застосування і вимоги до якості. Сорти реактивного палива, їх властивості і застосування. Властивості реактивного палива, які впливають на льотно-технічні характеристики ЛА. Властивості, які проявляються при збереженні і застосуванні в паливній системі ЛА (ГТД): випаровування, термостабільність, мастильна здатність, корозійна активність в рідинній фазі, електризуємість і пожежна небезпека. Зовнішнє забруднення і обводнення, утворення кристалів льоду, заходи щодо забезпечення чистоти і запобігання кристалоутворення. Експлуатаційні властивості, які проявляються при спалюванні палива, їх вплив на гарячі частини ГТД і навколишнє середовище.

## **Тема 3. Вплив властивостей палива на працездатність і надійність паливної системи літака і двигуна. Перспективні палива для ТРД**

Перспективне реактивне паливо: рідкі синтетичні вуглеводні, кріогенне паливо, стисненні вуглеводні гази, деякі метали. Головні напрямки вдосконалення авіаційного палива.

### **Змістовий модуль 2:**

#### **АВІАЦІЙНІ БЕНЗИНИ**

## **Тема 4. Особливість робочого процесу поршневого двигуна. Вимоги до якості бензинів. Сорти авіаційних бензинів**

Марки, склад і застосування авіаційних бензинів. Види сумішоутворення у поршковому двигуні. Основні сорти авіаційних бензинів.

## **Тема 5. Властивості авіаційних бензинів. Октанове число і сортність бензинів. Детонаційна стійкість бензинів**

Фізико-хімічні властивості основних сортів авіаційних бензинів. Вимоги до якості та основні експлуатаційні властивості авіаційних бензинів; особливості та фази детонаційного згорання бензинів; основні шляхи підвищення детонаційної стійкості бензинів.

### **Змістовий модуль 3:**

#### **РАКЕТНІ ПАЛИВА**

## **Тема 6. Загальна характеристика ракетного палива. Вимоги до ракетного палива. Рідкі ракетні палива (РРП). Тверді ракетні палива (ТРП). Процес горіння ТРП**

Загальна характеристика ракетного палива, його вплив на питому тягу ракетного двигуна.

Експлуатаційні вимоги до ракетного палива, пов'язані з процесами запалювання і горіння, зберігання, технічної безпеки. Види ракетного палива.

Рідке двокомпонентне і унітарне ракетне паливо. Окисники для рідких ракетних палив. Окислювач і горюче, їх основні властивості. Тверде реактивне паливо їх класифікація. Лінійна швидкість горіння твердого ракетного палива. Роль механічних властивостей твердого ракетного палива.

#### **Змістовий модуль 4:**

#### **МАСЛА АВІАЦІЙНИХ ГТД**

**Тема 7. Основні відомості про тертя та спрацювання. Види тертя. Механізм антифрикційної дії масла**

Масла, як засоби зменшення тертя і зносу. Зовнішнє (сухе) тертя, гранична мастильна здатність і протизадирні властивості мастил. Рідинне (внутрішнє) тертя, гідродинамічний і контактнo-динамічний режим змазки (змащування).

В'язкість як властивість масел, саморегулювання в'язкості в вузлах тертя.

#### **Тема 8. Види, функції і властивості мастильних матеріалів**

Авіаційне обладнання і прилади та їх фізико-хімічні властивості. Експлуатаційні властивості масел: термоокисна стабільність, корозійна активність і вплив на неметалеві матеріали, низькотемпературні властивості, строк служби масел. Токсичність синтетичних масел і техніка безпеки при роботі з ними.

**Тема 9. Умови роботи масел в ГТД. Вимоги до авіаційних масел. Види та сорти масел для ГРД і ТГД. Перспективні мастильні матеріали**

Умови роботи і функції змащувальних мастил ГТД, сорти масел для силових передач, помірно-навантажених механізмів; основні показники якості мастил для авіаційних двигунів; значення параметрів якості авіаційних мастил та відповідність їх певному сорту.

Сорти нафтових і синтетичних масел турбореактивних, турбогвинтових двигунів, газотурбінних силових установок вертольотів. Перспективні змащувальні масла ГТД.

#### **Змістовий модуль 5:**

#### **МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНІЧНІ РІДИНИ ВУЗЛІВ, АГРЕГАТІВ І СИСТЕМ ЛА**

**Тема 10. Трансмісійні масла та мастила. Масла для помірно-навантажених агрегатів. Масла для приладів. Визначення, склад, показники якості та властивості пластичних мастил**

Взаємозв'язок складу і властивостей мастильних матеріалів і технічних спеціальних рідин, які застосовуються на ЛА з специфікою призначення, будови і умови роботи вузлів, агрегатів і бортових систем ЛА. Сорти, загальні характеристика і експлуатаційні властивості технічних мастил, призначених для силових передач вертольотів, помірно навантажених вузлів тертя ЛА, авіаційного обладнання і приладів. Пластичні мастила, їх склад, хімічна будова, класифікація за призначенням, структурно-механічні властивості, термостійкість, стабільність, захисна дія.

**Тема 11. Антифрикційні мастила. Ущільнюючі мастила. Мастила для консервації. Гідромасла для системи ЛА, умови їх роботи та вимоги до їх якості. Авіаційні протиобмерзлювальні та охолоджуючі рідини. Вогнегасячі суміші**

Сорти і особливості антифрикційних, густих (герметизуючих) і консерваційних мастил, які використовуються при експлуатації ЛА. Тверді і газотворюючі мастильні матеріали.

Робочі (спеціальні) рідини для гідравлічних систем і пристроїв ЛА – нафтові і синтетичні гідромасла, їх експлуатаційні властивості і строки служби, заходи безпеки при роботі з ними.

Антиобмерзлювальні і охолоджуючі рідини для обладнання ЛА. Експлуатаційні властивості етанолу, сумішей на його основі.

Суміші для гасіння пожежі, що застосовуються для протипожежного обладнання ЛА, способи їх дії, основні властивості

**Змістовий модуль 6:**

## **ВИПРОБУВАННЯ І АЕРОДРОМНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ Авіаційних ПММ**

**Тема 12. Підбір та розробка нових сортів авіаційних ПММ. Державні класифікаційні випробування ПММ**

Основні принципи підбору ПММ для авіаційної техніки, головні напрямки розробки нових сортів ПММ. Основні дублюючі і резервні (ситуаційні) палива і масла.

Державні кваліфікаційні випробування дослідних зразків товарних авіаційних ПММ, комплексні методи кваліфікаційної оцінки. Державні прийомні випробування дослідних зразків нових марок ПММ: лабораторно-стендові, стендові, контрольно-льотні, льотні.

**Тема 13. Організація контролю якості авіаційних ПММ. Аеродромний контроль якості авіаційних ПММ**

Контроль якості ПММ при підготовці ЛА до польотів. Задачі авіаційних фахівців щодо попередження шкідливого впливу ПММ на навколишнє середовище.

**Тема 14. Особливості застосування авіаційних ПММ іноземного виробництва**

Особливості перевірки якості ПММ іноземного виробництва, а також ПММ неустановленої марки, або які не мають (відповідної сертифікації) супроводжуючих документів.

**Тема 15. Шкідливий вплив ПММ на навколишнє середовище**

Попередження шкідливого впливу ПММ на навколишнє середовище та заходи щодо мінімального надходження в біосферу токсичних сполук, які утворюються в результаті використання ПММ.

### **3. Рекомендована література**

1. Аксенов А.Ф. Авиационные топлива, смазочные материалы и специальные жидкости. – М.: Транспорт, 1970. – 305 с.
2. Анисимов А. Г. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. – М.: Техинформ, 1999. – 561 с.
3. Литвинов А.А. Основы применения ГСМ в гражданской авиации. – М.: Транспорт, 1987. – 289 с.
4. Майзель Ю.М. и др. Химия и авиационные ГСМ. – М.: Воениздат, ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1988. – 358 с.
5. Некипелов Ю.Г. Авиационные топлива, смазочные материалы и специальные жидкости: Учебное пособие. – К.: КИИГА, 1986. – 378 с.
6. Новікова В. Ф. ПММ: Лабораторний практикум для студ. напрямку 6.1001 «Авіація та космонавтика». – К.: НАУ, 2003. – 144 с.
7. Окоча А. І., Білоконь Я. Ю. Паливно-мастильні та ін. експлуатаційні матеріали. – К.: Укр. Центр, 2004. – 448 с.
8. Тискунов В.А. и др., "Химмотология в гражданской авиации", Справочник. – М., Транспорт, 1983.
9. Проскуряков В.А., Дрябкина А.Е., "Химия нефти и газа", - М., Химия, 1981.
10. Резников М.Е. и др. Химия и авиационные ГСМ: Учебное пособие. – М.: Воениздат, ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1977. – 469 с.
11. Чуб А. М., Колосюк Д. С. Паливно-мастильні матеріали. – К.: НТУ, 2008. – 227 с.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання диференційований залік.**

**5. Засоби діагностики успішності навчання дипломне проектування.**