

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

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
(ПЛАН ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ)**

**з дисципліни «Технології виробництва та використання палив,
змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної,
авіаційної та ракетної техніки»**

Укладач:
к.т.н., доцент Єфименко В.В.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Модуль №1 «Технології виробництва та використання палив для авіаційної, автомобільної техніки».

Лекція 1.1. Вступ. Основи технологічних процесів виробництва палив з нафтової сировини.

План

1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з хімічної технології палива та вуглецевих матеріалів.

2. Процеси первинної переробки нафти.

3. Термічні та термokatалітичні процеси переробки нафти. Процеси дистиляції та ректифікації.

4. Атмосферно-вакуумна перегонка нафти. Термічний крекінг, коксування та піроліз нафтових фракцій.

Зміст лекції

Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з хімічної технології палива та вуглецевих матеріалів. Процеси первинної переробки нафти. Термічні та термokatалітичні процеси переробки нафти. Процеси дистиляції та ректифікації. Атмосферно-вакуумна перегонка нафти. Термічний крекінг, коксування та піроліз нафтових фракцій. Термokatалітичний крекінг, риформінг та ізомеризація нафтових фракцій.

Лекція 1.2. Технології виробництва та використання палив для реактивних двигунів.

План

1. Технологічні процеси виробництва палив для реактивних двигунів.

Сучасні та перспективні палива для реактивних двигунів.

2. Класифікація двигунів внутрішнього згорання.

3. Класифікація палив за типом двигуна.

Зміст лекції

Номенклатура реактивних палив. Гідроочистка в процесах виробництва палив. Каталізатори гідроочистки. Класифікація двигунів внутрішнього згорання. Авіаційні двигуни. Класифікація нафтопродуктів. Класифікація палив за типом двигуна.

Лекція 1.3. Технологічні процеси зневоднення паливно-мастильних матеріалів при їх використанні.

План

1. Причини потрапляння води та механічних домішок у паливно-мастильні матеріали (ПММ).

2. Вплив води та механічних домішок на експлуатаційні властивості

ПММ.

3. Методи боротьби з водою та механічними домішками в ПММ.

Зміст лекції

Причини потрапляння води та механічних домішок у паливно-мастильні матеріали (ПММ). Стани води в ПММ. Вплив води та механічних домішок на експлуатаційні властивості ПММ. Фактори, що впливають на розчинність води в ПММ. Залежність розчинності води від вуглеводневого складу палив. Методи боротьби з водою в ПММ.

Лекція 1.4. Основи процесу горіння палив.

План

1. Механізми горіння палив.
2. Повнота згорання палива.
3. Показники якості палива, що характеризують повноту його згорання.

Зміст лекції

Сутність процесу горіння палив. Механізми горіння палив. Горючість та енергетичні властивості палива. Повнота згорання палива. Нагароутворення. Стехіометричний коефіцієнт. Показники якості палива, що характеризують повноту його згорання.

Лекція 1.5. Протизносні властивості реактивних палив та змащувальних матеріалів.

План

1. Основні терміни та визначення.
2. Види зносу деталей машин та механізмів.
3. Фактори, що впливають на знос деталей машин та механізмів.

Зміст лекції

Основні терміни та визначення. Причини виникнення сили тертя та зносу деталей в паливній системі. Рідинний, граничний та сухий вид тертя. Види зносу деталей машин та механізмів. Фактори, що впливають на знос деталей машин та механізмів. Шляхи покращення протизносних властивостей ПММ.

Лекція 1.6. Горючість та енергетичні властивості палива.

План

1. Поняття горючість.
2. Вплив вуглеводневого складу палив на повноту згорання.
3. Енергетичні характеристики палив. Вища та нижча теплота згорання палив.
4. Вплив окисника на енергетичні характеристики палив.

Зміст лекції

Теплота згорання палив. Горіння палив. Механізм окиснення. Вплив теплоти згорання палив на експлуатаційні властивості. Метод визначення теплоти згорання палива за ГОСТ 11065. Вплив ароматичних вуглеводнів на повноту згорання реактивних палив. Методика визначення вмісту

ароматичних вуглеводнів у реактивному паливі за ГОСТ 6994. Показники якості реактивних палив, що характеризують їх повноту згорання. Методика визначення висоти не кіптявого полум'я за ГОСТ 4338.

Лекція 1.7. Хімічна стабільність паливно-мастильних матеріалів.

Причини смолоутворення в ПММ. Механізм утворення смол. Вплив смол на роботу паливних систем. Вплив вуглеводневого складу палив та зовнішніх факторів на процес смолоутворення. Застосування анти окисних присадок. Показники якості, що характеризують смолоутворення в ПММ: йодне число, зольність, вміст фактичних смол.

План

1. Утворення фактичних смол в нафтопродуктах паливно-мастильних матеріалів.
2. Методи боротьби з окисненням палив.
3. Визначення термоокиснювальної стабільності

Зміст лекції

Механізм утворення фактичних смол. Фактори, що впливають на процес смолоутворення в паливах. Вплив смол на експлуатаційні властивості паливно-мастильних матеріалів. Норми на вміст фактичних смол у реактивних паливах. Методи боротьби з окисненням палив. Методика визначення фактичних смол у паливах. Методика визначення термоокиснювальної стабільності реактивних палив за ГОСТ 11802.

Лекція 1.8. Автомобільні та авіаційні бензини. Октанове число.

План

1. Асортимент бензинів та технологічні процеси виробництва.
2. Октанове число.
3. Оцінка детонаційної стійкості бензинів.
4. Метод визначення детонаційної стійкості бензинів.

Зміст лекції

Технологічні процеси виробництва. Асортимент. Сучасні та перспективні автомобільні та авіаційні бензини. Нормальне та детонаційне згорання бензинів. Октанове число. Оцінка детонаційної стійкості бензинів. Метод визначення детонаційної стійкості бензинів. Фактори, що впливають на детонацію бензинів.

Лекція 1.9. Фактори, що впливають на згорання бензину в двигунах.

План

1. Вплив основних факторів на процес згорання бензину.
2. Присадки для підвищення октанового числа бензину.
3. Екологічні властивості.

Зміст лекції

Вплив основних факторів на процес згорання бензину: ступеня стискування; вуглеводневого складу бензину; складу робочої суміші; атмосферного тиску та вологості повітря; наддуву в двигуні. Присадки для підвищення октанового числа бензину.

Згорання бензину при різних октанових числах. Застосування бензину з

невідповідним октановим числом для двигуна. Нормування вмісту ароматичних вуглеводнів у бензинах. Визначення вмісту ароматичних вуглеводнів. Екологічні властивості.

Лекція 1.10. Одержання та застосування палив для дизельних двигунів.

План

1. Відомості про технологію виробництва дизельних палив.
2. Цетанове число. Методика визначення.
3. Марки дизельного палива за ДСТУ 7688:2015.

Зміст лекції

Технологічні процеси та хімізм одержання палив для дизельних двигунів. Основні показники якості дизельних палив. Умови застосування і основні вимоги до дизельних палив. Умови згорання палива та забезпечення м'якої роботи двигуна. Цетанове число. Маркування дизельного палива (ДСТУ 7688:2015). Перевага дизельних двигунів над бензиновими. Цетанове число. Методика визначення. Марки дизельного палива за ДСТУ 7688:2015. Визначення температури помутніння дизельного палива за ДСТУ ISO 3015:2012. Визначення температури початку кристалізації.

Модуль 2. «Технології виробництва та використання ракетних палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної та авіаційної техніки».

Лекція 2.1. Технологічні основи виробництва та використання рідких ракетних палив.

План

1. Робота ракетного двигуна.
2. Технологічні процеси одержання палив для ракетних двигунів.
3. Основні палива для ракетних двигунів.

Зміст лекції

Технологічні процеси одержання палив для ракетних двигунів. Рідкий водень. Амінні палива. Ароматичні аміни. Фізико-хімічні властивості амінів. Вуглеводневі ракетні палива. Бороводневі палива.

Лекція 2.2. Технологічні основи виробництва та використання твердих ракетних палив

План

1. Технологічні процеси виробництва ракетних палив на основі складних ефірів азотної кислоти.
2. Сумішеві тверді палива.

Зміст лекції

Класифікація твердих ракетних палив. Технологічні процеси виробництва ракетних палив на основі складних ефірів азотної кислоти - нітрогліцерин і нітроцелюлоза. Нітроцелюлозне паливо. Сумішеві тверді палива. Нітрати. Перхлорати.

Лекція 2.3. Окисники ракетних палив.

План

1. Тверді окисники для твердих ракетних палив.
2. Рідкі окисники для рідких ракетних палив.

Зміст лекції

Тверді окисники для твердих ракетних палив. Рідкі окисники для рідких ракетних палив. Рідкі окисники - нормальні і криогенні. Рідкий кисень. Пероксид водню. Азотнокислі окисники. Тетраоксид азоту N_2O_4 . Рідкий фтор та оксид фтору.

Лекція 2.4.

План

1. Короткі відомості про технологію виробництва дизельних палив.
2. Цетанове число. Методика визначення.
3. Марки дизельного палива за ДСТУ 7688:2015.

Зміст лекції

Короткі відомості про технологію виробництва. Перевага дизельних двигунів над бензиновими. Цетанове число. Методика визначення. Марки дизельного палива за ДСТУ 7688:2015.

Лекція 2.5. Сировина і технології виробництва змащувальних матеріалів.

1. Класифікація мастильних матеріалів.
2. Сировина і технології виробництва мастильних матеріалів.
3. Властивості мастильних матеріалів.

Зміст лекції

Хімотологія змащувальних матеріалів (сировина і технології виробництва). Класифікація мастильних матеріалів. Технічні вимоги до мастильних матеріалів. Мастильні матеріали з альтернативної сировини. Функції та призначення мастильних матеріалів. Властивості мастильних матеріалів.

Лекція 2.6. Оливи для поршневих та реактивних двигунів.

План

1. Основні функції моторних олив.
2. Відомості про технологію виробництва синтетичних та мінеральних олив.
3. В'язкісно-температурна характеристика олив.
4. Низькотемпературні характеристики олив.

Зміст лекції

Основи хімічної технології виробництва олив та її зв'язок з хімотологією. Склад, функції та призначення олив. Класифікація олив. Загальні вимоги до олив та основи їх застосування. Експлуатаційні властивості олив. Зміна показників якості олив у процесі експлуатації. Фізико-хімічні властивості мастильних матеріалів. Окиснення олив. Деструкція присадок. Відновлення якості олив. Причини зміни показників якості та пособи відновлення олив. Основні напрями поводження з відпрацьованими паливно-мастильними матеріалами.

Короткі відомості про технологію виробництва синтетичних та мінеральних олив. Основні функції моторних олив. Методика та специфіка визначення в'язкості олив. Індекс в'язкості та методика його визначення. В'язкісно-температурна характеристика олив. Низькотемпературні характеристики олив. Методика визначення температури застигання оливи.

Лекція 2. 7. Виробництво та застосування пластичних мастил.

План

1. Основи хімічної технології виробництва пластичних мастил та її зв'язок з хімотологією.
2. Основні експлуатаційні властивості пластичних мастил та їх зв'язок з технологічними процесами виробництва.

Зміст лекції

Основи хімічної технології виробництва пластичних мастил та її зв'язок з хімотологією. Склад, функції та призначення пластичних мастил. Класифікація мастил. Загальні вимоги до пластичних мастил та основи їх застосування. Хімотологічні аспекти застосування пластичних мастил. Основні експлуатаційні властивості пластичних мастил та їх зв'язок з технологічними процесами виробництва. Класифікація мастил та сфери застосування.

Лужність олив та методика визначення загального лужного числа. Методика визначення масової частки активних елементів. Визначення зольності олив.

Лекція 2.8. Спеціальні рідини для авіаційної техніки. Технічні рідини.

План

1. Відомості про спеціальні рідини для авіаційної і автомобільної техніки.
2. ПВК-рідина Nycosol 13.
3. Колориметричний метод визначення вмісту ПВК-рідини.
4. Класифікація технічних рідин.

Зміст лекції

Спеціальні рідини. Основні показники якості. Порядок застосування противодокристалізаційної (ПВК)-рідини Nycosol 13. Визначення вмісту ПВК-рідини в паливах для реактивних двигунів.

Класифікація технічних рідин. Призначення технічних рідин. Фізико-хімічні та експлуатаційні властивості технічних рідин. Основи застосування технічних рідин.