

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

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни  
«Фізико-хімічні методи аналізу та технологія пально-мастильних матеріалів»  
вибіркових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт**  
**(Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів)**

**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. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 4,5 Загальна кількість годин - 135 Кількість тем - 9	<u>27</u> <u>Транспорт</u> ; (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>272</u> <u>Авіаційний транспорт</u> ; (код спеціальності) (назва спеціальності) <u>бакалавр</u> (назва сво)	Навчальний курс <u>3</u> (номер) Семестр <u>5</u> (номер) Види контролю: <u>залік</u> (екзамен, залік)
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції - <u>-</u> (години)	Лекції - <u>12</u> (години)	
Семінарські заняття - <u>-</u> (години)	Семінарські заняття - <u>-</u> (години)	
Практичні заняття - <u>-</u> (години)	Практичні заняття - <u>6</u> (години)	
Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)	Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)	
Самостійна робота - <u>-</u> (години)	Самостійна робота - <u>117</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

**Мета:** викладання навчальної дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу та технологія пально-мастильних матеріалів» є формування у здобувачів знань з основних питань фізико – хімічних методів аналізу нафти та нафтопродуктів. Ознайомлення з основними методами дослідження складу нафти та нафтових фракцій. Формування практичних навичок визначення складу речовини і вимірювання кількісних характеристик цього складу за допомогою хімічних, фізико - хімічних і фізичних методів аналізу.

**Завдання:** основними завданнями вивчення дисципліни «Фізико-хімічні методи аналізу та технологія пально-мастильних матеріалів» є вивчення основних властивостей нафти та нафтопродуктів, способів їх видобування, методів дослідження та перевірки їх якості.

**Міждисциплінарні зв'язки:** ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення таких дисциплін, як «Органічна хімія», «Фізико-хімічні методи аналізу», «Технологія нафтопродуктів», «Засоби контролю якості ПММ», «Сертифікація ПММ» забезпечує базу для засвоєння матеріалу з дисциплін «Експлуатаційна надійність технологічних систем паливозабезпечення»,

«Транспортні пально-мастильні матеріали», «Технології та обладнання паливо забезпечення аеропорту».

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен

**знати:**

- основні фізичні та хімічні властивості нафти і нафтопродуктів;
- теорію походження та видобування нафти;
- ознайомлення та вивчення основних понять хімотології;
- основні методи розділення нафти та основних методів аналізу сирової нафти;
- властивості основних класів вуглеводнів і неуглеводневих компонентів нафти;
- основні фізико-хімічних властивості палив та мастильних матеріалів.

**вміти:**

- проводити комплексний аналіз властивостей пально-мастильних матеріалів, які застосовуються в авіаційній галузі;
- розрізняти та класифікувати марки пального;
- проводити хімічний аналіз основних якісних показників палива.

<b>Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:</b>		
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК.01	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
	ЗК.06	Прагнення до збереження навколишнього середовища
	ЗК.12	Здатність реалізовувати отримані знання з фізико-хімічних властивостей речовин, матеріалів у загальній системі знань про природу, техніку і відповідні технології, пов'язані із застосуванням пально-мастильних матеріалів у сфері авіаційного транспорту
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b>	СК.01	Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем

	СК.10	Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів
	СК.12	Здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи об'єктів та систем авіаційного транспорту, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик
	СК.20	Здатність застосовувати знання з фізики, механіки, хімії, аеродинаміки, термодинаміки, гідравліки та газової динаміки для аналізу процесів, що відбуваються у конструкціях авіаційної наземної техніки для забезпечення якості експлуатації, технічного обслуговування і ремонту авіаційної наземної техніки, обладнання аеропорту, засобів забезпечення аеропорту ПММ

### 3. Програма навчальної дисципліни

**ТЕМА № 1** «Вступ. Значення та мета фізико - хімічного аналізу нафти та нафтопродуктів».

Вступ. Значення та мета фізико-хімічних методи аналізу пально-мастильних матеріалів. Фактори, що впливають на достовірність, точність і відтворюваність експерименту. Основні методи аналізу пально-мастильних матеріалів. Кількісний хімічний аналіз, його значення і розвиток. Загальний (елементарний) і фазовий хімічний аналіз. Елементний аналіз.

**ТЕМА № 2** «Нафта та її значення».

Короткі історичні довідки походження та видобування нафти. Основні гіпотези походження нафти. Що таке нафта. Способи видобування нафти.

**ТЕМА № 3** «Хімія нафти».

Склад нафти. Властивості вуглеводнів нафти. Властивості гетероорганічних сполук нафти.

**ТЕМА № 4** «Класифікація нафти і нафтопродуктів. Основні експлуатаційні властивості нафтопродуктів».

Основні види класифікації нафт. Характеристика товарних нафтопродуктів. Основні види переробки нафти. Основні способи одержання палив та олиив з нафти.

**ТЕМА № 5** «Методи аналізу сирови нафти та підготовка нафти до випробувань».

Вміст в нафті розчинених газів. Використання хроматографічного аналізу. Вміст води в нафті та нафтопродуктах. Зневоднення та знесолення нафти. Вміст



Тема № 3 Хімія нафти.							
Тема № 4 Класифікація нафти і нафтопродуктів. Основні експлуатаційні властивості нафтопродуктів.	14	2	-	-	-	12	опитування
Тема № 5 Методи аналізу сирової нафти та підготовка нафти до випробувань. Тема № 6 Визначення основних властивостей та складу нафти і нафтопродуктів.	34	2	-	4	-	28	опитування
Тема № 7 Методи дослідження складу бензинових фракцій.	23	2	-	2	-	19	опитування
Тема № 8 Методи дослідження газово-газойлевих та масляних фракцій	14	2	-	-	-	12	опитування
Тема № 9 Методи дослідження залишкових фракцій.	16	2	-	-	-	14	опитування
<b>Всього за семестр № 5:</b>	<b>135</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>117</b>	<b>залік</b>

#### 4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне оцінювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література
Тема № 1 Вступ. Значення та мета фізико - хімічного аналізу нафти та нафтопродуктів.	7(с.10-16), 8 (с. 3-6)
<b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Види методів визначення фізичних чи хімічних констант. 2. Значення навчального курсу фізико – хімічного аналізу авіаПММ. 3. Що таке поняття “аналіз” та “дослідження”. 4. Що впливає на результат аналізу? 5. Стандартні методи визначення фізичних чи хімічних констант. 6. Кваліфікаційні методи визначення фізичних чи хімічних констант. 7. Спеціальні методи визначення фізичних чи хімічних констант.	
Тема № 2 Нафта та її значення.	1 (с. 22-45), 2 (с. 76-79), 4 (с.7-10)
<b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Способи видобування нафти. 2. Пошук та розвідка нафтових та газових родовищ. 3. Геологорозвідувальні роботи на нафту, газ, тверде паливо. 4. Буріння нафтових свердловин. 5. Що являє собою барель нафти та що з нього можливо отримати? 6. Які властивості нафти використовують при проведенні геологорозвідувальних робіт на нафту та газ? 7. Поняття про каустобіоліти. 8. Який газ називають попутним? 9. Чи можливе утворення твердих сполук з газу та води? 10. Що ви розумієте під розчинністю газу у воді та нафті? В яких одиницях вона вимірюється? 11. Що являє собою конденсат? 12. Чому метан не знаходиться в рідкому стані в надрах земної	

кори?	
Тема № 3 Хімія нафти.	
<p><b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смолисто-асфальтові сполуки.</li> <li>2. Електричні та оптичні властивості, розчинність нафти і вуглеводнів.</li> <li>3. Теплота згоряння як одна з теплових властивостей нафти та нафтопродуктів.</li> <li>4. Основні теплові властивості вуглеводнів та нафтових фракцій.</li> <li>5. Класифікація нейтральних смолистих речовин по відношенню до розчинників.</li> <li>6. Які речовини впливають на колір нафти та нафтопродуктів.</li> <li>7. Асфальтени як одна із високомолекулярних сполук нафти.</li> <li>8. Що таке флуоресценція та які вуглеводні її викликають?</li> <li>9. Розкрити поняття : вища та нижча теплота згоряння.</li> <li>10. Розкрити поняття : теплопровідність, теплоємність, ентальпія.</li> <li>11. Надмолекулярна структура нафти</li> </ol>	<p>1(с.303-317), 2 (с.5-8), 5 (с.311-314)</p>
Тема № 4 Класифікація нафти і нафтопродуктів. Основні експлуатаційні властивості нафтопродуктів.	
<p><b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Розкрити поняття індексація моторних олив.</li> <li>2.Детонаційна властивість окремих груп вуглеводнів.</li> <li>3.Види і марки палива для ПРД</li> <li>4.Присадки до олив</li> <li>5.Залежність детонаційної стійкості вуглеводнів від їх хімічного складу.</li> <li>6.Хімічні класифікації нафт</li> <li>7. Які нафти належать до парафінових? Навести приклади</li> <li>8. Які нафти належать до нафтових? Навести приклади</li> <li>9. Які нафти належать до ароматичних? Навести приклади</li> <li>10. Технологічні класифікації нафт</li> <li>11. За якою ознакою поділяють нафти на класи?</li> <li>12. За якою ознакою поділяють нафти на типи?</li> <li>13. За якою ознакою поділяють нафти на групи?</li> <li>14. За якою ознакою поділяють нафти на підгрупи?</li> <li>15. За якою ознакою поділяють нафти на види?</li> <li>16. Які нафти належать до категорії А ?</li> <li>17.За якою ознакою поділяють нафти на класи?</li> </ol>	<p>1 (с. 10-43), 2 (с.8-36), 5(с.317-321)</p>
Тема № 5 Методи аналізу сирової нафти та підготовка нафти до випробувань.	
<p><b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зневоднення та знесолення нафти.</li> <li>2. Основні види емульсій та способи їх руйнування</li> <li>3. Прилади для визначення в'язкості різних нафт</li> <li>4. На чому ґрунтуються методи визначення в'язкості нафтопродуктів?</li> <li>5. Умовна в'язкість як характеристика висококиплячих фракцій нафти</li> <li>6. Індекс в'язкості та його використання для характеристики нафтопродуктів</li> </ol>	



<p>7. Що таке температурний коефіцієнт в'язкості?</p> <p>8. Емпіричні формули для визначення молекулярної маси.</p> <p>9. Основні способи визначення молекулярної маси</p> <p>10. Поняття дисперсії нафтопродуктів</p> <p>11. Основні типи та склад частинок дисперсної фази в різних нафтових дисперсних системах</p> <p>12. Водно-нафтові емульсії : де зустрічаються і як їх розділяють?</p> <p>13. Класифікація фізичних методів розділення, які застосовують для дослідження складу нафтопродуктів</p> <p>14. Молекулярна перегонка</p> <p>15. Азеотропна і екстрактивна ректифікація нафтопродуктів</p> <p>16. Екстракція нафтопродуктів</p> <p>17. Адсорбція нафтопродуктів</p> <p>18. Абсорбція нафтопродуктів</p> <p>19. Які сполуки належать до адсорбентів з неоднорідними порами?</p> <p>20. Які сполуки належать до адсорбентів з однорідними порами?</p>	<p>1 (с.50-104), 2 (с. 77-82), 5 (с.23-58), 7 (с.46-59)</p>
<p>Тема № 6 Визначення основних властивостей та складу нафти і нафтопродуктів.</p>	
<p><b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вміст карбону та гідрогену.</li> <li>2. Вміст сульфуру.</li> <li>3. Вміст нітрогену.</li> <li>4. Вміст металів.</li> <li>5. Вміст металопарафінів.</li> <li>6. Кислотне число.</li> <li>7. Вміст смолисто-асфальтенових сполук.</li> <li>8. Коксівність.</li> <li>9. Елементарний аналіз нафтопродуктів</li> <li>10. На чому ґрунтується визначення групового складу нафтопродуктів?</li> <li>11. Визначення групового складу методом анілінових точок</li> <li>12. Що таке анілінова точка і методи її визначення</li> </ol>	<p>1 (с. 106-109)</p>
<p>Тема № 7 Методи дослідження складу бензинових фракцій.</p>	
<p><b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналіз фракції п.к. -125<sup>0</sup> С.</li> <li>2. Аналіз фракції 125-150<sup>0</sup>С.</li> <li>3. Аналіз аренів фракції п.к. -200<sup>0</sup>С.</li> <li>4. Визначення деталізованого групового складу бензинових фракцій прямої перегонки</li> <li>5. Визначення групового складу крекінг-бензинів або рідких продуктів піролізу</li> <li>6. Визначення деталізованого групового складу гасово-газойлевих фракцій</li> <li>7. Прямий метод визначення структурно-групового аналізу нафтових фракцій</li> <li>8. Структурно-груповий аналіз нафтових фракцій за методом n-p-M (n-d-M)</li> <li>9. У чому різниця між груповим та структурно-груповим складом нафтових фракцій?</li> </ol>	<p>1 (с.109-113)</p>

10. Класифікація хроматографічних методів розділення та ідентифікації складних сумішей	
Тема № 8 Методи дослідження газово-газойлевих та масляних фракцій	
<b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Структурно-груповий склад. 2. Визначення групового вуглеводневого складу нафтопродуктів адсорбційним методом. 3. Визначення н-алканів в високо киплячих фракціях нафти на цеоліті. 4. Схема визначення деталізованого групового складу газово-газойлевих фракцій 5. Хроматограма розподілу компонентів за висотою колонки 6. Розрахункові формули для методу n-p-M 7. Класифікація хроматографії за агрегатним станом нерухомої та рухомої фаз 8. Принципова схема газового хроматографа 9. Принципова схема хроматографа з детектором за теплопровідністю	1 (с.113-135)
Тема № 9 Методи дослідження залишкових фракцій.	
<b>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</b> 1. Методи визначення хімічного складу та хімічної структури нафтових залишків. 2. Розділення нафтових дисперсних систем методом екстракції 3. Дослідження колоїдної стійкості нафтових дисперсних систем при високих температурах 4. Хроматографія -процес і метод розділення гомогенних сумішей 5. Приклади колонкової хроматографії 6. Інфрачервона спектроскопія 7. Принципова схема мас-спектрометра	1 (с.114-156)

## 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

### 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 практичних занять максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним життям, наповнювати його конкретним змістом.

Для збільшення інтересу здобувачів 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”.

При вивченні дисципліни використовується метод презентації. Для участі в такому практичному занятті здобувачі готують інформацію про фізико-хімічні методи аналізу та технології пально–мастильних матеріалів та презентують на практичному занятті. Здобувачі готують реферати та доповіді за актуальними темами, також передбачається, що здобувачі після виконання їх готувлять доповідь для публічного обговорення в аудиторії та проведення дискусії або для участі у студентських наукових конференціях.

Систематично надаються аудиторні консультації за питаннями з курсу «Фізико-хімічні методи аналізу та технологія пально-мастильних матеріалів».

## 7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль (залік)

1. Розкрити основні групи властивостей нафтопродуктів.
2. Розкрити основні методи визначення фізико-хімічних властивостей.
3. Розкрити поняття та дати загальну характеристику властивостям нафти.
4. Дати характеристику фракційному складу нафти.
5. Дати характеристику хімічному складу нафти.
6. Розкрити основні фізичні властивості нафти та нафтопродуктів (густина, молекулярна вага, в'язкість...).
7. Основні способи визначення густини нафтопродуктів.
8. Розкрити поняття температура спалаху та температура займання.
9. Розкрити поняття температура застигання та температура помутніння.
10. Розкрити поняття в'язкості нафтопродуктів.
11. Вміст парафіну в нафтопродуктах, його вплив на властивості палив та методи визначення парафіну.
12. Вплив сірки та сірковмісних сполук на властивості палив та основні методи контролю їх наявності.
13. Надати характеристику всіх кислих сполук нафти, розкрити поняття «кислотне число».
14. Надати характеристику смолисто-асфальтенових сполук нафти.
15. Дати характеристику основним тепловим властивостям вуглеводнів та нафтових фракцій.
16. Дати характеристику електричних, оптичних та розчинних властивостей нафти.

17. Дати загальну характеристику ароматичних та парафінових вуглеводнів, які входять до складу нафти.
18. Охарактеризувати елементарний склад нафти.
19. Дати характеристику методам розділення компонентів нафти.
20. Дати характеристику методу газорідинної хроматографії для аналізу бензинових фракцій.
21. Охарактеризувати специфіку проведення групового хімічного аналізу нафти та нафтопродуктів.
22. Дати характеристику загальним властивостям гетероорганічних сполук нафти: кисневмісні та азотовмісні сполуки.
23. Дати характеристику визначення хімічного складу світлих дистилатів.
24. Дати характеристику загальним властивостям гетероорганічних сполук нафти: сірковмісні органічні сполуки.
25. Дати оцінку технологічної класифікації нафти.
26. Дати характеристику процесу підготовки нафти до переробки.
27. Дати характеристику процесу зневоднення та знесолення нафти.
28. Розкрити поняття «нафтова емульсія», які способи її руйнування знаєте.
29. Механічні домішки в нафті та нафтопродуктах. Визначення їх шляхом зважування.
30. Основні фазові переходи води в паливі.
31. Джерела забруднень рідин.
32. Навести основні якісні методи визначення води в нафті та нафтопродуктах.
33. Навести основні кількісні методи визначення води в нафті та нафтопродуктах.
34. Сутність анілінового методу для визначення групового хімічного складу бензинових фракцій.
35. Сутність методу рідинної хроматографії з люмінісцируючими індикаторами для визначення групового складу сумішей.
36. Сутність методу визначення вмісту н-алканів за допомогою цеолітів.
37. Характеристика не вуглеводневих компонентів в світлих нафтопродуктах.
38. Сутність лампового методу визначення вмісту загальної сірки в паливах.
39. Сутність групового аналізу сірковмісних з'єднань.
40. Визначення групового складу газово-газойлевих та масляних фракцій.
41. Сутність адсорбційного методу визначення групового вуглеводного складу нафтопродуктів
42. Сутність методу комплексоутворення з карбамідом для визначення н-алканів.
43. Методика визначення бензолу та толуолу за допомогою ультрафіолетових спектрів поглинання.
44. Склад та характеристика важкої частини нафти.
45. Методи визначення хімічного складу та хімічної структури нафтових залишків.

## 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 самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку набутих здобувачем вищої освіти (далі – здобувач) знань, умінь та інших компетентностей 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 роботу виставляються в журналі 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 враховуються такі види робіт: навчальні заняття (практичні, лабораторні); самостійна робота (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів та презентацій). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

***Здобувач, 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**.

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

**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, залікових книжках. ***Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова.*** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (залік), то науково-педагогічний працівник

ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

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

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

<i>Підсумкові бали навчальної дисципліни</i>	<i>Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)</i>	<i>Кількість балів за підсумковим контролем</i>
--	---	---

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання підсумкового контролю (заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної циклової комісії та 2-3 науково-педагогічних працівники.

Циклова комісія визначає вимоги до здобувачів стосовно засвоєння змісту навчальної дисципліни, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної роботи. Наприклад:

<b>Робота під час навчальних занять</b>	<b>Самостійна та індивідуальна робота</b>	<b>Підсумковий контроль</b>
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	Пояснення
97-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою
94-96			
90-93			

85-89	Добре («зараховано»)	В	« <b>Дуже добре</b> » - теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані, якість виконання більшості з них оцінена числом балів, близьким до максимального, робота з двома-трьома незначними помилками
80-84			
75-79		С	« <b>Добре</b> » - 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
70-74	Задовільно («зараховано»)	D	« <b>Задовільно</b> » - теоретичний зміст курсу засвоєний частково, але прогалини не носять істотний характер, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконана, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з трьома значними помилками
65-69			
60-64		Е	« <b>Достатньо</b> » - теоретичний зміст курсу засвоєний 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
40-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	« <b>Умовно незадовільно</b> » – теоретичний зміст курсу засвоєний частково, потрібні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконана, 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
21-40			
1-20		F	« <b>Безумовно незадовільно</b> » – теоретичний зміст курсу не освоєний, потрібні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

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

### Основна

1. Братичак М. М., Гунька В. М. Хімія нафти та газу : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2020. 448 с. . URL : <https://odnb.odessa.ua/vnn/book/2491> (дата звернення: 19.07.2023).
2. Братичак М. М., Гринишин О. Б. Технологія нафти та газу. навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2013. 180 с.  
URL :<https://vlp.com.ua/node/10089> (дата звернення: 10.07.2023).
3. Суярко В. Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів: підручник. Харків: Фоліо, 2015. 296 с. URL :<https://ekhnuir.karazin.ua/items/a82b8326-70c8-49bc-b0a0-a4599ad553c1> (дата звернення: 25.07.2023).
4. Властивості нафти та нафтопродуктів. Ч.1 : навч. посіб. / О.В. Давітая та ін. Кременчук, 2019. 74 с. URL:[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe) (дата звернення: 25.07.2023).
5. Основи хімії і фізики горючих копалин / Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В. Донецьк : Східний видавничий дім, 2008. 640 с.  
URL:<https://core.ac.uk/download/pdf/161786962.pdf> (дата звернення: 10.08.2023).

### Додаткова

6. Сіренко Г.О., Кириченко В.І., Фізико-хімія паливно-мастильних матеріалів : монографічний підручник. Івано-Франківськ, 2017. 508 с.  
URL:<https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2020/09/Pidruchnyk-Sirenko.pdf> (дата звернення: 07.08.2023).
7. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу / Циганок Л. П., Бубель Т. О., Вишнікін А. Б., Вашкевич О. Ю. Дніпропетровськ : ДНУ ім. О.Гончара, 2014. 252 с. URL:[http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit\\_chimija.pdf](http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf) (дата звернення: 10.08.2023).
8. Аналітична хімія і методи аналізу / Масленко С. М., Величко В. В., Великонська Н. М., Перескока В.В. : навч. посіб. Дніпропетровськ : НМетАУ. 2011.162 с. URL: [https://nmetau.edu.ua/file/analithimiya\\_i\\_metodi\\_analizu.2011.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/analithimiya_i_metodi_analizu.2011.pdf) (дата звернення: 10.08.2023).
9. 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).
10. 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).
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).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

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