

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
 Кафедра хімії і хімічної технології

УЗГОДЖЕНО

Декан

Ірина МАТВЄЄВА
 «28» 11 2022р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН
 «29» 11 2022р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

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

Освітньо-професійна програма:

«Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»


Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	7	135/4.5	34	-	34	67	ДЗ(1)-7с	-	Диф. залік-7с
Заочна	7,8	135/4.5	8	-	8	119	Кр-8с	-	Диф. залік-8с

Індекс: НБ-3-161-1/21-2.1.24Індекс: НБ-3-161-1з/21-2.1.24

СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 2 із 19	

Робочу програму навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів», навчального та робочих навчальних планів №НБ-3-161-1/21, №РБ-3-161-1/21, №РБ-3-161-13/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри хімії і хімічної технології,
доцент _____ /Єфименко В. В./

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» – кафедри хімії і хімічної технології, протокол № 7 від « 22 » 08. 2022р.


Гарант освітньо-професійної програми _____ /Єфименко В.В./

Завідувач кафедри _____ /Кустовська А.Д./


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 1 від « 01 » 09 2022р.

Голова НМРР _____ /Гроза В.А./

Рівень документа – 3Б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 3 із 19	

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	7
2.3. Тематичний план.....	11
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	12
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	13
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	14
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	15

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 4 із 19	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.


Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують нафтохімічний профіль підготовки здобувачів вищої освіти в області хімічної технології палива та вуглецевих матеріалів.

Метою викладання навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки» є формування фундаментального світогляду фахівця в галузі палива та вуглецевих матеріалів, вивчення теорії і практики раціонального використання палив, змащувальних матеріалів, технічних рідин.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання на базі практичного та теоретичного матеріалу професійних навичок щодо технологічних процесів виробництва та раціонального використання палив, змащувальних матеріалів, технічних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки;
- вивчення класифікації нафтопродуктів та хімотологічних вимог до їх якості з точки зору сучасних конструктивних особливостей двигунів, машин і механізмів;
- вивчення експлуатаційних властивостей паливно-мастильних матеріалів та технічних рідин, їх якості у взаємозв'язку з умовами експлуатації техніки;
- вивчення процесів, що відбуваються у паливах та мастильних матеріалів під час їх транспортування, зберігання та використання та основних причин зміни їх якості;
- формування навичок встановлювання оптимальних умов для раціонального використання паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин.


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 5 із 19	

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна:

- ПРН2 коректно використовувати у професійній діяльності термінологію на основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі;
- ПРН3 знати і розуміти механізм і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх під час проектування і вдосконалення технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості;
- ПРН4 здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії;
- ПРН6 розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії;
- ПРН7 обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв;
- ПРН9 забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії;
- ПРН14 використовувати набуті теоретичні і практичні знання для вирішення задач по синтезу і використанню паливно-мастильних матеріалів;
- ПРН15 розуміти специфіку виробництва і використання авіаційних паливно-мастильних матеріалів.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

- ІК здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- ЗК2 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК3 знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК6 прагнення до збереження навколишнього середовища;
- ФК4 здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 6 із 19	

-ФК5 здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

-ФК9 здатність застосовувати загальнонаукові і спеціальні знання в в аналізі технологічних процесів виробництва і використання палив і вуглецевих матеріалів

-ФК10 здатність застосовувати професійні знання в галузі хімічної технології палив і вуглецевих матеріалів у авіаційному секторі, з урахуванням специфічних вимог.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки» базується на знаннях таких дисциплін, як «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Фізична хімія», «Фізика», «Хімія і фізика нафти та газу», «Технології первинної та глибокої переробки нафти» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Основи проектування хімічних виробництв», «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології» та виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи.


2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

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

– навчального модуля **№2 «Технології виробництва та використання ракетних палив. змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної та авіаційної техніки»**, кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 7 із 19	

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

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

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: асортимент, номенклатуру сучасних традиційних та альтернативних палив для автомобільної, авіаційної техніки; основи технологічних процесів їх виробництва та використання; причини зміни показників якості та експлуатаційних властивостей палив в процесі транспортування, зберігання, використання.

Вміти: використовувати теоретичні знання для раціонального використання палив; визначати рівень кондиційності палив за їхніми експлуатаційними показниками; аналізувати фізичні та хімічні процеси зміни показників якості палив у процесі експлуатації.

Тема 1. Вступ. Основи технологічних процесів виробництва палив з нафтової сировини.

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


Тема 2. Технології виробництва та використання палив для реактивних двигунів. Номенклатура реактивних палив. Гідроочистка в процесах виробництва палив. Каталізатори гідроочистки. Класифікація двигунів внутрішнього згорання. Авіаційні двигуни. Класифікація нафтопродуктів. Класифікація палив за типом двигуна.

Тема 3. Технологічні процеси зневоднення паливно-мастильних матеріалів при їх використанні.

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.

Тема 4. Основи процесу горіння палив.

Сутність процесу горіння палив. Механізми горіння палив. Горючість та енергетичні властивості палива. Повнота згорання палива.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 8 із 19	

Нагароутворення. Стехіометричний коефіцієнт. Показники якості палива, що характеризують повноту його згорання.

Тема 5. Протизносні властивості реактивних палив та змащувальних матеріалів.

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.

Тема 6. Горючість та енергетичні властивості палива.

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

Тема 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

Тема 8. Автомобільні та авіаційні бензини. Октанове число.

Виробництво автомобільних бензинів марок А- 80, А-92, А-95, А-98 .

Загальна характеристика бензинів. Види бензинів. Бензин для поршневої авіації. Нормальне згорання. Детонаційне згорання. Октанове число. Оцінка детонаційної стійкості бензину і антидетонатори.


Основні показники якості бензинів. Густина, фракційний склад, октанове число, тиск насиченої пари, вміст механічних домішок і води. Вплив антидетонаційних присадок на експлуатаційні властивості бензинів.

Тема 9. Фактори, що впливають на згорання бензину в двигунах

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.

Тема 10. Одержання та застосування палив для дизельних двигунів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 9 із 19	

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).

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

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати: асортимент та основи технології виробництва та застосування ракетних палив, номенклатуру сучасних традиційних та альтернативних змащувальних матеріалів для автомобільної та авіаційної техніки; основи технологічних процесів їх виробництва та використання; причини зміни показників якості та експлуатаційних властивостей олив в процесі транспортування, зберігання, використання.

Вміти: використовувати теоретичні знання для раціонального використання ракетних палив та змащувальних матеріалів; визначати рівень кондиційності олив, мастил, спеціальних рідин за їхніми експлуатаційними показниками; аналізувати фізичні та хімічні процеси зміни показників якості олив, мастил, спеціальних рідин у процесі експлуатації.

Тема 1. Технологічні основи виробництва та використання рідких ракетних палив


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

Тема 2. Технологічні основи виробництва та використання твердих ракетних палив

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.

Тема 3. Окисники ракетних палив.

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 N₂O₄. Рідкий фтор та оксид фтору.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 10 із 19	

Тема 4. Сировина і технології виробництва змащувальних матеріалів.

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.

Тема 5. Оливи для поршневих та реактивних двигунів.

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.


Тема 6. Виробництво та застосування пластичних мастил.

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.

Тема 7. Спеціальні рідини для авіаційної техніки. Технічні рідини.


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.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 11 із 19	

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
Модуль №1 «Технології виробництва та використання палив для авіаційної, автомобільної техніки».									
1.1	Вступ. Основи технологічних процесів виробництва палив з нафтової сировини.	7 семестр				7 семестр			
		4	2	-	2	4	1	-	3
1.2	Технології виробництва та використання палив для реактивних двигунів.	4	2	-	2	4	1	-	3
1.3	Технологічні процеси зневоднення паливно-мастильних матеріалів при їх використанні.	10	2	2 2	4	2	-	-	2
1.4	Основи процесу горіння палив.	10	2	2 2	4	2	-	-	2
1.5	Протизносні властивості реактивних палив та змащувальних матеріалів.	10	2	2 2	4	2	-	-	2
1.6	Горючість та енергетичні властивості палива.	4	2	-	2	2	-	-	2
1.7	Хімічна стабільність паливно-мастильних матеріалів.	10	2	2 2	4	2	-	-	2
1.8	Автомобільні та авіаційні бензини. Октанове число.	10	2	2 2	4	5	1	-	4
1.9	Фактори, що впливають на згоряння бензину в двигунах	4	2	-	2	2	-	-	2
1.10	Одержання та застосування палив для дизельних двигунів.	10	2	2 2	4	5	1	-	4
1.11	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №1		80	20	26	34	30	4	-	26
Модуль №2 «Технології виробництва та використання ракетних палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної та авіаційної техніки»									
2.1	Технологічні основи виробництва та використання рідких ракетних палив	7 семестр				8 семестр			
		5	2	-	3	12	-	-	12
2.2	Технологічні основи виробництва та використання твердих ракетних палив	5	2	-	3	12	-	-	12
2.3	Окисники ракетних палив.	4	2	-	2	12	-	-	12

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022						
		Стор. 12 із 19							

2.4	Сировина і технології виробництва змащувальних матеріалів.	5	2	-	3	14	1	1	12
2.5	Оливи для поршневих та реактивних двигунів.	8	2	2	4	14	1	1	12
2.6	Виробництво та застосування пластичних мастил.	8	2	2	4	15	1	2	12
2.7	Спеціальні рідини для авіаційної техніки. Технічні рідини.	8	2	2	4	15	1	2	12
2.8	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
2.9	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2	-	-	-	-
2.10	Контрольна робота (домашня) ЗФН	-	-	-	-	8	-	-	8
2.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	3	-	2	1
Усього за модулем №2		55	14	8	33	105	4	8	93
Усього за 7 семестр		135	34	34	67	30	4	-	26
Усього за 8 семестр		-	-	-	-	105	4	8	93
Усього за навчальною дисципліною		135	34	34	67	135	8	8	119

2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).


Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни розробляються автором робочої програми, затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

Конкретною метою домашнього завдання є закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента в області технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки і є складовою модуля №2 «Технології виробництва та використання ракетних палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної та авіаційної техніки».

Час, потрібний для виконання ДЗ, – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 13 із 19	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, проблемного викладення, дослідницький. Зокрема, при застосуванні дослідницького методу застосовуються такі навчальні технології, як робота в малих групах, семінар-дискусія, презентація.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Єфіменко В.В., Олександренко В.П., Стечишин М.С., Курской В.С. Експлуатаційні матеріали: лабораторний практикум / В. В. Єфіменко, В.П. Олександренко, М.С. Стечиши, В.С. Курской. – Хмельницький.: Хмельницький національний університет, 2020. – с.100.

3.2.2. Новікова В.Ф., Іванов С.В., Полякова О.В., Єфіменко В.В. Аналіз нафтопродуктів. Навчально-методичний посібник.-К.:НАУ, 2005.-184 с.

3.2.3. Іванов С.В., Єфіменко В.В., Тітова О.С. Хімія та паливно-мастильні матеріали: лабораторний практикум / С. В. Іванов, В. В. Єфіменко, О. С. Тітова – К. : НАУ, 2009. – 78 с.

3.2.4. Бойченко С.В. Хіммотологія / С.В. Бойченко, Н.М. Кучма, О.С. Тітова, В.В. Єфіменко. – Навчально-методичний посібник. – К.: НАУ, 2006. – 160 с.


3.2.5. Інструкції з контролювання якості нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. Офіційний вісник України від 20.07.2007 — 2007 р., № 50, стор. 413.

3.2.6. Інструкції з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України. Офіційний вісник України – 2017 р., № 14, стор. 444.

3.2.7. Valerii Yefymenko. The use of alcohol additives for ecological gasoline production / Valerii Yefymenko, Vira Rudenko, Olha Titova, Olena Kosenko, Tetiana Kravchuk // – К.: Вісник НАУ, №3, 2021. – Р. 41 - 48. . DOI 10.18372/2306-1472.88.16006

<https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/visnik/article/view/16006/23300>

3.2.8. Valerii Yefymenko. Oxidative stability of lubricating materials with fullerene nanoadditives/ Valerii Yefymenko, Tetiana Kravchuk , Oleksandr Yefimenko// – К.: Вісник НАУ, №1, 2021. – Р. 57 - 62. <https://doi.org/10.18372/2306-1472.86.15445>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 14 із 19	

Допоміжна література

3.2.8. Хіммотологія: Лабораторний практикум / С. В. Бойченко, Ю. О. Бейко, В. В. Єфименко, О. С. Тітова. – К.: НАУ, 2003. – 88 с.

3.2.9. ДСТУ 4345:2004 Нафтопродукти. Палива рідкі. Номенклатура показників якості.

3.2.10. ASTM D 4172. Standard test method for Wear preventive characteristics of lubrication fluid (Four-ball method).

3.2.11. ASTM D 2783. Standard test method for measurement of Extreme-Pressure properties of lubrication fluid (Four-ball method).


3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/>

3.3.2. <http://194.44.152.155/elib/local/3250.pdf>

3.2.4. http://www.tsatu.edu.ua/tkm/wp-content/uploads/sites/11/144_posybynyk.pdf

3.2.5. https://old.library.kr.ua/elib/chabannyi/Chabannyi_Pal_mast_Mater_kn2.pdf

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 15 із 19	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ


Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
7 семестр (7,8 семестри ЗФН)					
Модуль № 1 «Технології виробництва та використання палив для авіаційної, автомобільної техніки».			Модуль № 2 «Технології виробництва та використання ракетних палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної та авіаційної техніки»		
Лабораторні заняття	6·6=36	-	Лабораторні заняття	4·6=24	4·8=32
Поточний контроль	2	10	Поточний контроль	4	2
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	-	26
			Виконання домашнього завдання	10	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	23	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	23	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	12	-
			Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	30
Усього за модулем №1	50	-	Усього за модулем №2	50	-
Усього за модулями №1, №2				100	100
Усього за дисципліною				100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 16 із 19	

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. У випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 17 із 19	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)


АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН


	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 18 із 19	

Додаток 1

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	Відмінно
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Добре
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Задовільно
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Відмінно
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Добре
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Задовільно
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	Відмінно
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Добре
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Задовільно
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	Відмінно
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Добре
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Задовільно
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	Відмінно
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Добре
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Задовільно
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Відмінно
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Добре
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Задовільно
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	Відмінно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2022
		Стор. 19 із 19	

68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно Добре Задовільно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	

Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)