

(Ф 03.02 – 110)

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



УЗГОДЖЕНО

Декан


/В. Чумак/
«25» 05 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи


А. Голухин
«04» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Технологія первинної та глибокої переробки нафти»

Освітньо-професійна програма:

«Хімічні технології палив 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	5,6	330/11	66	-	99	165	ДЗ-5с	КР-6с	5-диф.залік 6 - екзамен
Заочна	5,6,7	330/ 11	18	-	18	294	К.р 6,7с	КР-7с	6-диф.залік 7 - екзамен

Індекс: РБ-3-161-1/21-2.1.22

Індекс: РБ-3-161-13/21-2.1.22

СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Технологія первинної та глибокої переробки
нафти»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 10.02.02-01-2021

Стор. 5 із 19

Робочу програму навчальної дисципліни «Технологія первинної і глибокої переробки нафти» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Хімічні технології палив та вуглецевих матеріалів», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-3-161-1/21, № РБ-3-161-1/21 та № РБ-3-161-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

/доцент кафедри хімії і хімічної технології,
к.х.н., доцент

_____ /Тітова О.С./

асистент кафедри хімії і хімії і хімічної технології

_____ /Грушак З.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 № 11 від «18» 05 2021р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ /Кутовська А.Д./

Завідувач кафедри _____ /Кутовська А.Д./

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 10 від «18» 05 2021 р.

Голова НМРР _____ /Гроза В.А./

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

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	8
2. Програма навчальної дисципліни	9
2.1. Зміст навчальної дисципліни	9
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	10
2.3. Тематичний план	11
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	11
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи	11
	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	14
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	14
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	15



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Технологія первинної та глибокої переробки нафти» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і 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 здобувачів вищої освіти.

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 дисципліни “Технологія первинної та глибокої переробки нафти” є: формування фундаментального світогляду спеціаліста в галузі палива та вуглецевих матеріалів, розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та технологій в нафтохімії для вивчення технологічних процесів переробки нафти з метою отримання нафтопродуктів у певної кількості та таких, що відповідають вимогам технологічного виробництва.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення основних теоретичних положень, щодо механізму та хімізму головних процесів перетворень нафти та нафтопродуктів;
- вивчення основних процесів первинної переробки нафти;
- вивчення термічних та термокatalітичних процесів переробки вторинної сировини;
- вивчення гідрогенізаційних процесів переробки нафтових фракцій;
- вивчення основних процесів очищення сировини для виробництва нафтових олив;

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

- коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі;
- знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх під час проектування і вдосконалення технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості
- розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії;



- обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв;

- забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії;

– використовувати набуті теоретичні і практичні знання для вирішення задач по синтезу і використанню паливно-мастильних матеріалів

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

- 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.

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

- прагнення до збереження навколишнього середовища;

- здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції;

- здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії;

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

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

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін «Хімія і фізика нафти та газу», «Інструментальні методи хімічного аналізу», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Загальна хімічна технологія», «Процеси та апарати хімічних виробництв», «Газохімія», «Технології виробництва та використання палив, змащувальних матеріалів, спеціальних рідин для автомобільної, авіаційної та ракетної техніки».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з 5 навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Первинна переробка нафти»,



- навчального модуля №2 «Термічні процеси переробки нафтової сировини»,
 - навчального модуля № 3 «Гідрогенізаційні процеси»,
 - навчального модуля № 4 «Процеси очищення нафтової сировини»,
- кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим (н'ятим 5) модулем є курсовий проект (КП) який виконується у 6 семестрі. КП є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Первинна переробка нафти»

Інтегровані вимоги модуля №1: У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля студенти мають: **Знати:** методи первинної переробки нафти; особливості процесу ректифікації, види ректифікації, типи ректифікаційних тарілок та насадок; застосування певних видів ректифікації залежно від якості та типу сировини. **Вміти:** самостійно проводити різні види перегонки; самостійно розраховувати основні параметри ректифікаційної колони та підбирати умови проведення ректифікації.

Тема 1. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з хімічної технології палив та мастильних матеріалів. Вплив складу нафти на процеси переробки нафти та якість продуктів.

Класифікація нафти. Вплив складу нафти на процеси обрання умов процесів переробки нафти та використання певної схеми отримання нафтопродуктів. Вплив складу нафти на якість продуктів переробки нафти. Класифікація нафтових палив та основні показники їх якості. Залежність властивостей нафтових палив від їх складу.

Тема 2. Підготовка нафти до переробки.

Напрямки переробки нафти. Підготування нафти до переробки на промислах. Знесолення нафт на НПЗ. Промисловий процес зневоднення та знесолення нафт. Утворення емульсій та методи їх руйнування. Установка ЕЛОУ та принцип її дії.

Тема 3. Теоретичні основи процесів переробки нафти.

Загальні відомості про перегонку та ректифікацію. Перегонка з однократним, багатократним та поступовим випаровуванням. Перегонка нафти у присутності випаровуючого агента. Типи ректифікаційних колон. Основні параметри ректифікаційної колони (флегмове число, парове число, кількість теоретичних тарілок, коефіцієнт відносної літкості). Способи



регулювання температурного режиму ректифікаційної колони. Оптимізація технологічного процесу ректифікаційної колони.

Тема 4. Основне обладнання ректифікаційної колони.

Класифікація ректифікаційних колон та КУ. Типи тарілок та насадок ректифікаційної колони. Види зрошення та способи підведення тепла до низу колони. Конденсаційні вакуум-утворюючі системи.

Тема 5. Технологія атмосферної перегонки нафти

Складні колони установок первинної переробки нафти. Типи промислових установок. Блок атмосферної перегонки нафти установки ЕЛОУ-АВТ-6. Матеріальний баланс та технологічний режим роботи блока АТ. Блок стабілізації і ВПБ установки ЕЛОУ-АВТ-6. Матеріальний баланс блока ВПБ та технологічний режим та характеристика ректифікаційної колони блоку стабілізації та ВПБ.

Тема 6. Технологія вакуумної перегонки мазуту (установка ЕЛОУ-АВТ-6)

Установки вторинної перегонки нафтових дистилатів. Технологічний режим в вакуумній колоні. Матеріальний баланс блока ВП. Атмосферна перегонка в складній ректифікаційній колоні К-2. Особливості технологій фракціювання газових конденсатів. Вакуумна перегонка мазуту в колонне К5.

Модуль № 2 «Термічні процеси переробки нафтової сировини»

Інтегровані вимоги модуля №2: У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля студенти мають: Знати: методи термічної переробки нафти та нафтопродуктів; особливості термокаталітичних процесів переробки нафти; застосування каталізаторів та специфічних умов проведення вторинних процесів переробки нафти залежно від технологічних задач підприємства. Вміти: самостійно підбирати оптимальні умови проведення вторинних процесів переробки нафти та нафтопродуктів у залежності від вимог до продуктів та якості сировини.

Тема 1. Процеси глибокої переробки нафти.

Типи та призначення термолітичних процесів переробки нафти. Термічні процеси (коксування, вісбрекінг, піроліз). Термокаталітичні процеси, призначення та особливості. Гідрогенізаційні процеси (каталітичний риформінг, гідроочищення та гідрокрекінг). Методи очищення в процесах виробництва нафтових олив (селективне очищення, депарафінація, деасфальтизація, адсорбційне доочищення).

Тема 2. Особливості технології і апаратурного оформлення типових термічних і термокаталітичних процесів.

Особливості технології і апаратурного оформлення типових термічних і термокаталітичних процесів.

Тема 3. Теоретичні основи термічних процесів переробки нафти.



Основи хімічної термодинамики термолітичних реакцій вуглеводнів. Фізико-хімічні основи процесу. Основні хімічні реакції термічного крекінгу. Сировина та продукти процесу термічного крекінгу.

Тема 4. Технологія сучасних термолітичних процесів переробки нафтової сировини. Вісбрекінг.

Термічний крекінг дистильатної сировини. Вісбрекінг важкої нафтової сировини. Особливості процесу піролізу. Вплив якості сировини і технологічних параметрів на процес термоліза нафтових залишків.

Тема 5. Піроліз.

Особливості процесу піролізу. Призначення, сировина, продукти, умови проведення процесу.

Тема 6. Коксування

Сировина, умови проведення процесів, продукти. Види коксування та особливості апаратурного оформлення процесів. Залежність якості продуктів від типу вихідної сировини. Технологія процесу уповільненого коксування.

Тема 7. Термокаталітичні процеси переробки нафти.

Теоретичні основи каталітичного крекінгу. Призначення каталітичного крекінгу. Каталізатори каталітичного крекінгу.

Тема 8. Механізм та хімізм каталітичного крекінгу.

Основні хімічні реакції каталітичного крекінгу. Промислові каталізатори каталітичного крекінгу. Сировина та продукти процесу каталітичного крекінгу.

Тема 9. Управління процесом каталітичного крекінгу.

Залежність умов проведення каталітичного крекінгу від якості нафтової сировини. Каталітичний крекінг з киплячим шаром мікросферичного каталізатору. Флюїд-каталітичний крекінг. Процес Гудрі.

Тема 10. Особливості апаратурного оформлення процесу каталітичного крекінгу.

Типи реакторів. Вплив оперативних параметрів на матеріальний баланс та якість продуктів каталітичного крекінгу.

Тема 11. Технологія проведення каталітичного крекінгу.

Підготовка сировини. Технологічна схема установки каталітичного крекінгу з прямоточним ліфт-реактором. Каталітичний крекінг з двоступеневим регенератором.

Модуль №3. “Гідрогенізаційні процеси” .

Інтегровані вимоги модуля №3: У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля студенти мають: Знати: особливості процесів очищення нафтової сировини гідрогенізаційними методами; технологічні схеми гідрогенізаційних процесів для різної сировини. Вміти: самостійно підібрати каталізатори для технологічних процесів різного призначення;



самостійно складати технологічні схеми отримання нафтопродуктів залежно від вимог до виходу продуктів.

Тема 1. Гідрокаталітичні процеси переробки нафти.

Теоретичні основи процесів каталітичного риформінгу. Каталізатори каталітичного риформінгу та механізм їх дії. Хімічні реакції каталітичного риформінгу.

Тема 2. Технології процесів каталітичного риформінгу.

Установки каталітичного риформінгу з шаром стаціонарного каталізатора. Установки каталітичного риформінгу з безперервної регенерацією каталізатора.

Тема 3. Гідрогенізаційні процеси.

Гідрогенізаційні процеси переробки нафти, їх призначення. Хімізм, термодинаміка та кінетика гідрогеноліза гетероатомних компонентів нафти.

Тема 4. Каталізатори гідрогенізаційних процесів.

Каталізатори гідроочищення та гідрокрекінгу, механізм їх дії.

Тема 5. Технологія процесів гідроочищення

Технологія процесів гідрооблагороджування дистильованих фракцій. Проблеми розробки глибокого гідроочищення дизельних фракцій. Гідроочищення вакуумних дистильованих.

Тема 6. Гідрокрекінг нафтової сировини.

Теоретичні основи процесів гідрокрекінгу нафтової сировини. Класифікація промислових процесів гідрокрекінгу. Особливості хімізму і механізму реакцій гідрокрекінгу. Каталізатори гідрокрекінгу. Основні параметри процесів гідрокрекінгу.

Тема 7. Гідрокрекінг паливних фракцій.

Гідрокрекінг бензинових фракцій. Технологічні процеси виробництва автомобільних бензинів зі знизеним вмістом бензолу та олефінів. Процеси СГК паливних фракцій. Гідродесароматизація газових фракцій.

Тема 8. Технологія гідрокрекінгу вакуумного газойлю.

Легкий гідрокрекінг вакуумного газойлю. Глибокий гідрокрекінг вакуумного дистильованого. Гідрокрекінг високов'язкої оливної сировини.

Модуль №4. "Процеси очищення нафтової сировини".

Інтегровані вимоги модуля №4: У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля студенти мають: Знати: особливості процесів очищення нафтової сировини залежно від вимог виробництва; технологічні схеми із застосуванням процесів очищення. Вміти: самостійно проводити розрахунки технологічних процесів та складати технологічні схеми отримання нафтопродуктів залежно від вимог до виходу продуктів.



Тема 1. Хімічні методи очищення нафтових фракцій.

Хімічні методи очищення нафтових фракцій. Очищення лугом. Очищення кислотою. Принципові технологічні схеми очищення олівних фракцій сірчаною кислотою.

Тема 2. Очищення та розподіл нафтової сировини виборчими розчинниками.

Очищення та розподіл нафтової сировини виборчими розчинниками. Типи розчинників. Фізико-хімічні основи процесів. Вимоги до селективних розчинників.

Тема 3. Селективне очищення нафтопродуктів.

Загальні принципові схеми очищення нафтопродуктів вибірковими розчинниками. Очищення фурфуролом. Очищення фенолом. Технологічна схема та особливості процесу очищення фурфуролом. Двохступінчатє устаткування селективного очищення фенолом. Технологічні схеми очищення нафтових фракцій з попередньою деасфальтизацією. Очищення парними розчинниками.

Тема 4. Деасфальтизація нафтової сировини.

Деасфальтизація нафтової сировини. Деасфальтизація нафтових залишків пропаном. Фізико-хімічні основи процесу. Принципові технологічні схеми процесів деасфальтизації.

Тема 5. Карбамідна депарафінізація нафтових фракцій.

Основи утворення кристалів у різному середовищі. Фізико-хімічні основи процесу карбамідної депарафінізації. Основні фактори процесу карбамідної депарафінізації.

Тема 6. Депарафінізація нафтової сировини за допомогою селективних розчинників.

Депарафінізація у розчині. Вимоги до розчинників в процесі депарафінізації. Технологія депарафінізації у кетон-толуольному розчині.

Тема 7. Інші види проведення депарафінізації.

Каталітична депарафінізація. Адсорбційна депарафінізація. Низькотемпературна депарафінізація. Мікробіологічна депарафінізація.

Тема 8. Очищення нафтової сировини за допомогою адсорбентів.

Очищення та розподіл нафтової сировини за допомогою адсорбентів. Фізико-хімічні основи процесу адсорбційного очищення. Характеристика адсорбентів. Контактне доочищення. Очищення у шарі рухомого адсорбенту.

Модуль № 5 «Курсовий проект»

Курсовий проект (КП) з дисципліни виконується в сьомому семестрі з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом в процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни в



області нафтохімії та нафтопереробки – проведення основних технологічних процесів нафтопереробки та очищення нафтопродуктів, вивчення залежностей властивостей нафтопродуктів від якості сировини та умов проведення переробки.

Виконання КП є важливим етапом у підготовці до виконання дипломної роботи (проекту) майбутнього фахівця з технології палив і вуглецевих матеріалів.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КП,- до 45 годин самостійної роботи.

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Первинна переробка нафти»									
1.1	Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з хімічної технології палив та мастильних матеріалів. Вплив складу нафти на процеси переробки нафти та якість продуктів.	_6_ семестр				_5_ семестр			
		7	2	2	3	5	-	-	5
1.2	Підготовка нафти до переробки	9	2	2 2	3	6	1	-	5
1.3	Теоретичні основи первинних процесів переробки нафти	7	2	2	3	5	1	-	4
1.4	Основне обладнання ректифікаційної колони	9	2	2 2	3	5	1	-	4
1.5	Технологія атмосферної перегонки нафти	7	2	2	3	5	1	-	4
1.6	Технологія вакуумної перегонки мазуту (установка ЕЛОУ-АВТ-6)	9	2	2 2	3	4	-	-	4
1.7	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
1.8	Модульна контрольна робота №1	5	-	2	3	-	-	-	-
Усього за модулем №1		61	12	20	29	30	4	-	26
Усього за 5 семестром			-	-	-	30	4	-	26
Модуль №2 «Термічні процеси переробки нафтової сировини»									
2.1	Процеси глибокої переробки нафти	_5_ семестр				_6_ семестр			
		9	2	2 2	3	13	1	2	10
2.2	Особливості технології і апаратного оформлення типових термічних і термokatалітичних процесів.	7	2	2	3	10	-	-	10
2.3	Теоретичні основи термічних процесів переробки нафти	9	2	2 2	3	12	-	2	10



2.4	Технологія сучасних термокаталітичних процесів переробки нафтової сировини. Вісбрекінг	7	2	2	3	10	-	-	10
2.5	Піроліз	9	2	2	3	11	1	-	10
2.6	Коксування	7	2	2	3	13	1	2	10
2.7	Термокаталітичні процеси переробки нафти	9	2	2	3	11	1	-	10
2.8	Механізм та хімізм каталітичного крекінгу	7	2	2	3	10	-	-	10
2.9	Управління процесом каталітичного крекінгу	9	2	2	3	10	-	-	10
2.10	Особливості апаратурного оформлення процесів каталітичного крекінгу	7	2	2	3	10	-	-	10
2.11	Технологія проведення каталітичного крекінгу	5	2	-	3	12	-	2	10
2.12	Модульна контрольна робота № 2	4	-	1	3	-	-	-	-
2.13	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.14	Підсумкова семестрова контрольна робота	-	-	-	-	5	2	-	3
Усього за модулем № 2		89	22	31	36	135	6	8	121
Усього за 5 семестр		150	34	51	65	-	-	-	-
Усього за 6 семестр		-	-	-	-	135	6	8	121
Модуль №3 «Гідрогенізаційні процеси»									
3.1	Гідрокаталітичні процеси переробки нафти. Каталітичний риформінг	6 семестр				7 семестр			
		7	2	2	3	6	1	-	5
3.2	Технології процесів каталітичного риформінгу	9	2	2	3	5	-	-	5
3.3	Гідрогенізаційні процеси	7	2	2	3	6	1	-	5
3.4	Каталізатори гідрогенізаційних процесів	9	2	2	3	6	1	-	5
3.5	Технологія процесів гідроочищення	7	2	2	3	5	-	-	5
3.6	Гідрокрекінг нафтової сировини	9	2	2	3	5	-	-	5
3.7	Гідрокрекінг паливних фракцій	7	2	2	3	5	-	-	5
3.8	Технологія гідрокрекінгу вакуумного газойлю	9	2	2	3	5	-	-	5
3.9	Модульна контрольна робота № 3	5	-	2	3	-	-	-	-
Усього за модулем № 3		69	16	26	27	43	3	-	40
Модуль № 4 “Процеси очищення нафтової сировини”									
4.1	Хімічні методи очищення нафтової сировини	6 семестр				7 семестр			
		9	2	2	3	9	1	2	6
4.2	Очищення та розподіл нафтової сировини виборчими розчинниками	7	2	2	3	8	-	2	6
4.3	Селективне очищення нафтопродуктів	9	2	2	3	8	1	-	7
4.4	Деасфальтізація нафтової сировини	7	2	2	3	10	1	2	7



4.5	Карбамідна депарафінізація нафтових фракцій	9	2	2 2	3	10	1	2	7
4.6	Депарафінізація нафтової сировини за допомогою вибіркового розчинників	7	2	2	3	9	-	2	7
4.7	Інші види депарафінізацій	7	2	2	3	7	-	-	7
4.8	Очищення нафтової сировини за допомогою адсорбентів	5	2	-	3	8	1	-	7
4.9	Модульна контрольна робота № 4	6	-	2	4	-	-	-	-
4.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем № 4		113	16	22	28	137	5	10	102
Модуль №5 «Курсовий проект»									
5.1	Технологія переробки нафти	45	-	-	45	45	-	-	45
Усього за модулем №5		45	-	-	45	45	-	-	45
Усього за 6 семестром		180	32	48	100	-	-	-	-
Усього за 7 семестром		-	-	-	-	165	8	10	147
Усього за дисципліною		330	66	99	165	330	18	18	294

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

Метою проведення домашнього завдання є закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів з питань проведення технологічних процесів переробки нафти,

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

Для студентів ЗФН – завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (у випадку диференційованого заліку ЗФН).

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

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 «мозковий штурм», «навчання через задачі».

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Новікова В.Ф., Іванов С.В., Полякова О.В., Єфименко В.В. Хімія і технологія нафти та газу. – Київ: НАУ. - 2005. – 186 с.

3.2.2. Технологія нафти та газу: Навч. посібник / Батичак М.М., Гринишин О.Б. – Львів: “Львівська політехніка”, 2002. – 180 с.

3.2.3. Топільницький П., О.Гринишин, О. Мачинський. Технологія переробки нафти і газу -Львів: Вид-во Львівської політехніки», 2014.-468 с.

3.2.4. Склабінський В.І. С 43 Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В.І.Склабінський, О.О.Ляпощенко, А.Є.Артюхов. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 186 с.: іл.

3.2.5. Братичак М. М., Гунька В. М. Хімія нафти і газу. Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка». 2020. 446 с.

3.2.6. Курта С.А. Основи нафтохімії — Івано-Франківськ: Прикарпатський нац. університет імені Василя Стефаника, 2020 —193 с.

3.2.7. Якість і властивості товарних нафтопродуктів: навчальний посібник. – Львів. Видавництво «Левада». 2019. 204 с.

3.2.8. Оливи. Моторні, турбінні, гідравлічні та трансмісійні: властивості та якість. Підручник/ С.Бойченко, А.Пушак, П.Топільницький, - К.: «Центр учбової літератури», 2017.-324 с.

Допоміжна література

3.2.9. Новікова В.Ф., Іванов С.В., Полякова О.В., Єфименко В.В. Хімія і технологія нафти та газу. – Київ: НАУ. - 2005. – 186 с.

3.2.10. Шпак О.Г. Нафта та нафтопродукти.- Львів: “Львівська політехніка”, 2000. – 180 с.

3.2.11.Моторні палива: властивості та якість: підручник / Сергій Бойченко, Андрій Пушак, Петро Топільницький, Казимир Лейда; за заг. ред.. проф. С. Бойченка. – К.: «Центр учбової літератури». 2017. 324 с.

3.2.12. Методи визначення якості нафти та нафтопродуктів / А. Б.

Григоров [та ін.] ; Нац. техн. ун-т ;Харків. політехн. ін-т; - Харків : Панов А. М. [вид.], 2016. - 146 с.

3.2.13. Контроль якості паливно-мастильних матеріалів / [С. В. Бойченко та ін.] ; Нац. авіац. ун-т. - Київ : НАУ, 2012. - 306 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1 <https://ce.sumdu.edu.ua/>

3.3.2. <http://utg.ua>

3.3.3. <https://profbook.com.ua/>



3.3.4. <https://card-file.onaft.edu.ua/>

3.3.5. <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/visnik>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1. та 4.2

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
Модуль № 1 «Первинна переробка нафти»			Модуль № 2 «Термічні процеси переробки нафтової сировини»		
	5 семестр	5 семестр		5 семестр	6 семестр
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні роботи	25	-	Лабораторні роботи	45	40
Домашнє завдання	10	-	Виконання контрольної роботи (домашньої)	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	26	—	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	34	-
			Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	—	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	—
Усього за модулем №1	45	--	Усього за модулем №2	55	
Усього за модулями №1, №2				100	100
Усього за семестр				100	

Таблиця 4.2

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль № 3 «Гідрогенізаційні процеси»			Модуль № 4 «Процеси очищення нафтової сировини»		



	6 семестр	7 семестр		6 семестр	7 семестр
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні роботи	30	-	Лабораторні роботи	30	30
			Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	18	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	18	-
Виконання модульної контрольної роботи №3	10	-	Виконання модульної контрольної роботи №4	10	-
Усього за модулем №1	40	-	Усього за модулем №2	40	-
Усього за модулями №3, №4				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	
Модуль №5 «Курсова робота»					
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів				
	Денна та заочна форма навчання				
Виконання курсового проекту	50				
Захист курсового проекту	50				
Виконання та захист курсового проекту	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 3).


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. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсвого проекту** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

- В випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Технологія первинної та глибокої переробки нафти "	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.03–01-2021
		Стор. 17 з 18	

залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за *n'*ятий та шостий семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



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				
Узгоджено				