

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий Інститут екологічної безпеки**

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ І ТЕМАТИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З
ДИСЦИПЛІНИ**

**«Новітні інноваційні технології раціонального використання
паливно-мастильних матеріалів»**

Освітньо-наукова програма «Хімічні технології та інженерія»
Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Укладач: д.п.н., к.х.н., професор
Кофанова О. В.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Методичні рекомендації розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри хімії і хімічної технології
(повна назва кафедри)

Протокол № 17 від "09" 11 2021 р.
Завідувач кафедри А. Д. Кустовська

МОДУЛЬ № 1
"НОВІТНІ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО
ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ"

Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»
Освітньо-наукова програма «Хімічні технології та інженерія»

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (МОДУЛЯ)

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	2	90 / 3	10	20	-	60	-	-	Екзамен
Заочна	2	90 / 3	6	4	-	80	-	-	Екзамен

**МЕТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ,
ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ**

Мета практичних занять з дисципліни полягає в закріпленні теоретичних і практичних знань щодо новітніх технологій раціонального використання паливно-мастильних матеріалів (ПММ), аналізу сучасного стану розвитку паливно-енергетичного комплексу, у тому числі й екологічних проблем застосування традиційних та альтернативних видів палив. Отже, мета перевірки виконання практичних занять – виявлення здатності здобувача застосовувати одержані теоретичні знання на практиці.

Практичні заняття охоплюють основні теми курсу і сприяють формуванню у здобувачів практичних навиків і таких компетентностей, як:

- здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та / або дослідницько-інноваційної діяльності з хімічної технології палива та паливно-мастильних матеріалів, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та / або професійної практики;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність розробляти проекти та управляти ними;

- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у хімічних технологіях та інженерії та дотичних до них міждисциплінарних напрямках з хімічної технології палива та паливно-мастильних матеріалів та суміжних галузей;

- здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру відповідно до сучасного наукового дискурсу в сфері хімічних технологій та інженерії, моделювати відповідні об'єкти досліджень, математично обробляти дані, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;

- здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні наукові проекти в хімічних технологіях та інженерії та дотичні до них міждисциплінарні проекти, застосовувати сучасні методи наукометрії та лідерство під час їх реалізації;

- здатність до формування наукового цілісного уявлення про механізми зміни якості нафтопродуктів та альтернативних палив протягом їх «життєвого циклу»;

- здатність до аналітичного мислення та практичних навичок систематизації інформації з метою обробки великих масивів даних, здійснення оцінювання та прогнозування шляхів розроблення нових ресурсощадних, екологічно чистих та удосконалення наявних технологій виготовлення, зберігання, відновлення якості палив, масел, мастил і спеціальних рідин.

Під час виконання практичних завдань здобувачі отримують практично спрямовані завдання, здійснюють виконання робіт з урахуванням методичних рекомендацій щодо їх виконання, оформлюють результати роботи та захищають її доповіддю з презентацією. При відповіді на всі питання і одержанні позитивного результату за виконання практичних завдань, здобувач отримує бали, в іншому випадку робота повертається на доопрацювання.

Отже, здобувач повинен знати:

- основні терміни і поняття;
- етапи становлення нафтогазової промисловості в Україні;
- класифікацію об'єктів техніки, рідких і газоподібних палив, мастильних матеріалів;

- склад і якість газу і ПММ;
- основні фізико-хімічні, експлуатаційні та екологічні властивості газу та ПММ;
- систему забезпечення хімотологічної надійності роботи техніки;
- нормативно-правові, технічні та організаційні засади інженерного забезпечення раціонального використання газу і ПММ.

Здобувач повинен вміти:

- використовувати теоретичні знання з хімотології для вирішення практичних завдань інженерного забезпечення раціонального використання газу і ПММ;
- класифікувати палива та мастильні матеріали;

- встановлювати взаємозв'язок між складом, експлуатаційними та екологічними властивостями газу та ПММ;
- аналізувати фізичні та хімічні процеси, що протікають під час використання газу та ПММ;
- визначати найважливіші, фізико-хімічні, експлуатаційні та екологічні показники газу та ПММ;
- обґрунтовувати оптимальні технологічні процеси, експлуатаційні умови для раціонального використання газу та ПММ.

Позначення:

ПММ – паливно-мастильний матеріал;

МП – моторне паливо;

ДП – дизельне паливо;

БДП – біодизельне паливо, біодизель;

АЗС – автозаправна станція;

ГЗС – газозаправна станція.

ПЕРЕЛІК ТЕМАТИК ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ЗА МОДУЛЕМ

Практичне заняття (ПЗ) № 1. Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України, традиційні процеси отримання моторних палив, товарних ПММ.

Вступ до курсу, ознайомлення здобувачів з вимогами та критеріями оцінювання виконаних практичних завдань (табл. 1).

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України, традиційні процеси отримання моторних палив, товарних ПММ.

Контрольні питання до ПЗ 1 (приклад):

1. Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України, традиційні процеси отримання моторних палив і товарних ПММ.

2. Класифікація та характеристика властивостей нафтопродуктів. Сировина, основні технологічні процеси отримання товарних ПММ.

34. Переробка нафтових і природних газів.

54. Екологізбалансований розвиток автотранспортного комплексу.

Рекомендовані літературні джерела (приклад): [1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 15, 21], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Таблиця 1

ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧА

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів	
	Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль №1. «Новітні інноваційні технології раціонального використання паливно-мастильних матеріалів»		
Виконання та захист завдань практичних занять	54 (сумарна) (9x6 балів)	14 (сумарна) (2x7 балів)
Виконання та захист завдань самостійної роботи	12 (сумарна)	46
Модульна контрольна робота №1	14	-
Домашня контрольна робота	-	20
Поточна модульна оцінка	80	80
Усього за модулем №1	80	80
Екзамен	20	20
Підсумкова рейтингова оцінка	100	100

Практичне заняття № 2 Класифікація та характеристика товарних нафтопродуктів.

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Класифікація та характеристика товарних нафтопродуктів.

Контрольні питання до ПЗ № 2 (приклади):

5. Обладнання для зберігання та використання нафтопродуктів, особливості їх виробництва.

11. Залежність фізико-хімічних, експлуатаційних та екологічних характеристик палив та автотранспортних засобів від хімічного та фракційного складу нафтопродуктів.

13. Характеристика фізико-хімічних, експлуатаційних та екологічних характеристик ПММ:

17. Фізико-хімічні, експлуатаційні та екологічні властивості палив для реактивних двигунів, способи покращення їх якості та облік витрат.

25. Основні характеристики прокачувальної здатності моторних палив.

26. В'язкість і низькотемпературні характеристики МП.

28. Взаємозв'язок між складом, експлуатаційними та екологічними властивостями мастильних матеріалів.

44. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії.

46. Моторні палива з альтернативної сировини.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [1, 2, 4, 7, 13], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 3 Раціональне використання газів.

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Раціональне використання газів як моторного палива.

Контрольні питання до ПЗ № 3 (приклади):

4. Технології підготовки газів до переробки.

37. Теплофізичні властивості вуглеводнів і газових конденсатів.

39. Технології застосування природного газу в газорідних двигунах.

47. Хімічні технології отримання синтетичного рідкого палива і газу.

57. Підвищення економічних і екологічних характеристик двигунів на основі застосування альтернативних палив.

58. Альтернативні види палива як основа ресурсозбереження і екобезпеки автотранспорту.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [4, 7, 8, 9, 11], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 4 Властивості ПММ

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Властивості ПММ. Обладнання для зберігання та використання нафтопродуктів, особливості їх виробництва.

Контрольні питання до ПЗ № 4 (приклади):

9. Фізичні та хімічні процеси, що протікають під час використання МП. Технічні вимоги до палив.

19. Способи покращення обліку витрат ПММ, сучасні методи оптимізації умов їх спалювання.

40. Контроль показників якості ПММ.

43. Нові технології виробництва біопалив (розглянути на прикладах).

59. Біодизельне паливо і його вплив на надійність роботи дизельного двигуна.

64. Світові тенденції виробництва біодизелю та біоспиртів.

69. Вплив фізико-хімічних показників біодизелю на параметри двигуна ті його еколого-експлуатаційні характеристики.

70. Перспективи застосування біопалив в автомобільних двигунах.

71. Перспективи використання біопалив в дизелях.

80. Термоокиснювальна стабільність МП.

82. Схарактеризуйте фізико-хімічні процеси, що впливають на зміну показників якості МП при експлуатації автотранспортного засобу.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [1, 2, 5, 15, 21], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 5.1 Теоретичні основи раціонального використання ПММ

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Сучасні світові тенденції раціонального використання ПММ.

Контрольні питання до ПЗ № 5 (приклади):

6. Світові тенденції раціонального використання ПММ.

16. Біодизель (БД) та новітні технології його отримання, застосування сумішевих палив. Обґрунтування доцільності їх застосування.

30. Показники якості олив (мастил), способи їх регенерації та повторного використання. Технічні вимоги мастильних матеріалів.

35. Технологічні та методологічні основи раціонального використання вуглеводневих палив.

49. Способи економії автомобільних палив.

52. Аналіз світового досвіду раціонального використання ПММ.

62. Аналіз сучасних технологій виробництва біодизельного палива.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [1, 5, 6, 10, 12, 13, 19, 22, 23], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 5.2 (6) Інженерні розрахунки енергетичних і екологічних характеристик ПММ, математичне моделювання властивостей палив.

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Інженерні розрахунки енергетичних і екологічних характеристик ПММ, математичне моделювання властивостей палив.

Контрольні питання до ПЗ № 6 (приклади):

- 7. Математичне моделювання властивостей палив.
- 38. Оцінювання надійності та рівня екологічної безпеки АЗС.
- 45. Вплив палив рослинного походження на екологічні та економічні показники дизельних двигунів.
- 66. Математичне моделювання властивостей сумішевих палив.
- 84. Моделі прогнозування складу і властивостей модифікованих біокомпонентом паливних систем.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [1, 3, 12, 13, 14, 21, 22, 23], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 7 Загальна класифікація і властивості олив та мастил.

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Загальна класифікація та властивості олив та мастил, способи їх регенерації. Життєвий цикл мастил (олив).

Контрольні питання до ПЗ № 7 (приклади):

- 27. Загальна класифікація та властивості олив та мастил. Життєвий цикл олив (мастил).
- 29. Фізичні та хімічні процеси, що протікають під час використання мастильних матеріалів.
- 31. Антикорозійна та захисна функція олив, електрохімічна корозія металів.
- 32. Способи покращення екологічних показників олив і мастил.
- 36. Технічні рідини, класифікація, властивості, застосування.
- 50. Добавки до пластичних мастил.
- 81. Особливості виробництва й застосування олій (мастил) з використанням альтернативних складових.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [3, 7, 11, 15], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 8 Захист довкілля під час спалювання МП і використання інших ПММ

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Захист довкілля під час спалювання МП і використання інших ПММ

Контрольні питання до ПЗ № 8 (приклади):

8. Захист довкілля під час спалювання МП і використання інших ПММ.
 20. Технологічні заходи для підвищення екологічної безпеки АЗС та ГЗС.
 33. Вимоги техніки безпеки та захисту навколишнього природного середовища під час використання газоподібних та рідких видів ПММ.
 42. Місце і роль біоенергетики у енергетичній стратегії України до 2030 року.
 48. Способи покращення екологічних характеристик нафтових палив.
 51. Екологізація транспортної системи за принципами сталого розвитку.
 53. Валеологічні аспекти заміни вуглеводневого МП на біопаливо.
 63. Порівняльна характеристика екологічних ризиків під час використання традиційних і альтернативних палив.
 86. Заходи з поліпшення екологічних характеристик моторного палива.
 87. Способи запобігання псуванню ПММ. Причини обводнення палив, методи боротьби.
- Рекомендовані літературні джерела(приклади): [1, 5, 13, 14, 21], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 9. Метод фізико-хімічного регулювання властивостей ПММ.

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Становлення нафтогазової промисловості Україні, розташування нафтопереробних заводів, їх основні потужності. Метод фізико-хімічного регулювання властивостей ПММ.

Контрольні питання до ПЗ № 9 (приклади):

12. Модифікація фізико-хімічних та інших властивостей палив. Метод фізико-хімічного регулювання властивостей ПММ.
21. Класифікація присадок до автомобільних бензинів.
22. Класифікація присадок до дизельних палив.
23. Корируючі добавки до моторних палив, олів (мастил).
41. Застосування присадок і добавок до автомобільних МП.
55. Регулювання властивостей палив за методом зміни їх фізико-хімічних характеристик.
60. Електрохімічна корозія металів, запобігання корозії за допомогою мастильних матеріалів.
65. Корозійна небезпека впливу біодизельних палив на основі ефірів ріпакової олії.
67. Визначення фізико-хімічних показників альтернативних палив рослинного походження для дизелів.

85. Миюче-диспергуючі та антиоксидантні паливні композиції багатofункціональної дії.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [1, 2, 5, 21, 23], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Практичне заняття № 10. Фізико-хімічні, експлуатаційні та екологічні властивості бензинів, присадки до автомобільних бензинів.

Орієнтовна тематика заняття (за тематичним планом):

Основні засади економії газу і ПММ

Контрольні питання до ПЗ № 9 (приклади):

3. Рациональне використання газів як моторного палива. Основні технологічні процеси, пов'язані із видобутком, зберіганням, транспортуванням, використанням природного, скрапленого та стиснених газів для комунально-побутових потреб та як джерела енергії двигунів транспортних засобів.

10. Оптимальні експлуатаційні умови, технологічні процеси для рационального використання ПММ; основні засади економії газу і ПММ.

83. Контроль витрат автомобільних бензинів за зміною їх денсиметричних характеристик.

88. Проблеми транспортування, зберігання та обліку витрати ПММ.

Рекомендовані літературні джерела (приклади): [1, 2, 3, 13, 14, 20, 21, 23], статті у періодичних виданнях, патентні джерела, Інтернет-сайти.

Модульна контрольна робота № 1

Підведення підсумків.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ (див. табл. 1)

Оцінка за виконання практичного заняття ставиться як середньоарифметична суми оцінок безпосередньо за виконану роботу та захист роботи. Оцінка "відмінно" (6 балів) ставиться, якщо завдання до практичної роботи виконані в повному обсязі, здобувач під час захисту демонструє знання матеріалу роботи на рівні 90–100 %.

Оцінки "добре", "дуже добре" (4–5 бали) ставляться, якщо робота виконана з незначними помилками, але у повному обсязі. Під час захисту здобувач демонструє знання матеріалів практичної роботи на рівні 75–90 %.

Оцінки "достатньо" та "задовільно" (2–3 бали) ставляться, якщо робота виконана не в повному обсязі, але здобувач демонструє знання наведеного матеріалу роботи на рівні 50–75 %.

Оцінка "незадовільно" (0–1 бал) ставиться, якщо здобувач неправильно виконав завдання практичної роботи або взагалі не виконав завдання, що зазначені у практичній роботі, здобувач не відповідає на теоретичні питання, які стосуються теми роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Матвеева О. Л., Трофімов І. Л., Вовк Ю. О. Технології транспортування, зберігання, заправки та обліку альтернативних моторних палив: Практикум. К.: Вид-во «НАУ-друк», 2021. 64 с.
2. Хімічна модифікація палив і мастил: лабораторний практикум /уклад.: О. В. Полякова, О. С. Тітова, А. Д. Кустовська, О. Л. Матвеева. К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2021. 64 с.
3. Бойченко С. В., Любінін Й. А., Спиркін В. Г. Вступ до хімотології палив та олив: навч. посібник у 2-х ч. Одеса: Астропринт, 2010. ч. 2. 276 с.
4. Бойченко С. В., Тітова О. С., Кучма Н. М., Черняк Л. М. Газ і ПММ: навчально-метод. посібник. К. : НАУ, 2006. 109 с.
5. Кириченко В. І., Кириченко В. В., Рібун В. С., Складанюк М. Б. Альтернативні палива із технічних олій: інноваційні методи і технології одержання та використання. *Фізика і хімія твердого тіла*. 2020. т. 21. № 3. С. 552-559. URL: <http://lib.pnu.edu.ua:8080/handle/123456789/8634>
6. Ткачук В. А., Солоненчук І. В. Сучасні тенденції розвитку ринку енергоресурсів в Україні. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Економічні науки. 2019. № 6 (141). С. 73-83. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/15771>
7. Андріішин М. П., Марчук Я. С., Бойченко С. В. Газ природний, палива та оливи: монографія. Одеса : Астропринт, 2010. 232 с.

Додаткові рекомендовані джерела

8. Бойченко С. В., Терьохін В.І., Новікова В.Ф., Черняк Л. М., Луганова Т. О. Хімотологія: електронний підручник. 2020. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/42353>
9. Топільницький П. І. Переробка нафтових і природних газів. Львів: Держ. ун-т "Львівська політехніка", 1998. 169 с.
10. Інструкції з контролю якості пально-мастильних матеріалів та спеціальних рідин у державній авіації України. Офіційний вісник України. 2017, № 14, ст. 444.
11. Бойченко С. В., Моца В. Г., Тітова О. С. Газ і мастильні матеріали : навч. посібник. К. : НАУ, 2002. 188 с.
12. Бойченко С. В. Раціональне використання вуглеводневих палив : монографія. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2001. 216 с.
13. Хотунцев Ю. Л. Екологія і екологічна безпека: навч. посібник для студ. вищ. пед. навч. закладів; 2-ге вид., перероб. К. : Видавничий центр "Академія", 2004. 480 с.
14. Транспортна екологія. Методично-інформаційні матеріали до самостійного вивчення дисципліни та виконання індивідуальних завдань [для студ. напряму підготов. 6.070101 Транспортні технології (за видами транспорту)] / [А. В. Павличенко, С. М. Лисицька, О. О. Борисовська, О. В. Деменко]. Дніпропетровськ : Нац. гірничий ун-т, 2012. 39 с.
15. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення: навч. посіб. Кн. 1. Паливо-мастильні матеріали і технічні рідини / за ред. В. Я. Чабанного; 2-ге вид., перероб. та доп. Кіровоград: Центрально-Українське вид-во, 2008. 353 с.
16. Lorne D., Chabreliel M.-F. New biofuel production technologies : overview of these expanding sectors and the challenges facing them/ *Panorama 2011*. IFP Energies nouvelles. 2011. URL: <http://www.ifpenergiesnouvelles.com>.
17. ДСТУ 4840 : 2007. Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови. URL: <http://www.normativ.com.ua>.

18. ДСТУ 7688 : 2015 Паливо дизельне Євро. Технічні умови. К. : ДП "УкрНДНЦ", 2015. 14 с. (Національний стандарт України).

19. Кофанова О. В., Кофанов О. Є. Валеологічні аспекти заміни вуглеводневого дизельного палива на біодизель. *Зб. наук. праць Вінницького нац. аграр. ун-ту. Сер.: Технічні науки*. 2015. № 1(89). С. 144–148.

20. Resitoglu I. A. The pollutant emissions from diesel-engine vehicles and exhaust aftertreatment systems / I. A. Resitoglu, K. Altinisik, A. Keskin *Clean Technologies and Environmental Policy*. 2014. v. 17, issue 1. P. 15–27. DOI : 10.1007/s10098-014-0793-9.

21. Кофанова О. В., Кофанов О. Є. Застосування методу "фізико-хімічного регулювання" властивостей моторного палива для підвищення екологічності автотранспортних засобів. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2014. № 3(37). С. 88–97.

22. Кофанов О. Є. Багатопараметричні моделі прогнозування складу і властивостей модифікованих біокомпонентом паливних систем. *Енергетика : економіка, технології, екологія*. 2017. № 4 (50) С. 176–183. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.4.2017.128483>.

23. Кофанова О. В., Кофанов О. Є. Заходи з поліпшення екологічних характеристик моторного палива. *Науково-технічна інформація*. 2015. № 2 (64). С. 53–58.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <https://er.nau.edu.ua/>

2. https://energy.ec.europa.eu/index_en

3. https://commission.europa.eu/index_en

4. <https://saee.gov.ua/uk>

5. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

6. <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>

7. <http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/>