

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Фізико-хімічна експертиза матеріалів і речовин
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет технічних систем та енергоефективних технологій. Кафедра прикладного матеріалознавства і технології конструкційних матеріалів
Розробник(и)	Говорун Тетяна Павлівна, Гапонова Оксана Петрівна
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 40 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 24 год. лабораторних занять), 110 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для всіх освітніх програм спеціальності 102 "Хімія"
Передумови для вивчення дисципліни	Хімія, Хімічне матеріалознавство, Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у студентів комплексу умінь і навичок для проведення фізико-хімічної експертизи матеріалів і речовин; знань наукових концепцій хімії та фундаментальних основ суміжних наук; вміння до збирання, оцінювання та аналізу даних, використовуючи відповідні методи та інструменти; планування, організації та проведення експериментальних досліджень матеріалів і речовин з використанням сучасного обладнання; обробки їх результатів та оформлення обґрунтованих висновків.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ. Основні положення дисципліни
Тема 2 Класифікація об'єктів, видів експертиз та методів контролю матеріалів і речовин
Тема 3 Фізико-хімічна експертиза матеріалів, речовин та виробів
Тема 4 Методи і технічні засоби фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів
Тема 5 Хімічні і фізико-хімічні методи аналізу речовин і матеріалів
Тема 6 Хроматографічні методи аналізу при проведенні експертизи
Тема 7 Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Обґрунтовувати доцільність та необхідність проведення експертизи визначеної групи матеріалів і речовин; здатність оцінити вплив різноманітних факторів на результати експертизи; здатність обґрунтувати функції експерта у процесі експертизи; здатність визначити особливості нормативного регулювання експертизи; здатність визначити методи та інструменти проведення експертизи; здатність обґрунтувати висновки за результатами експертизи.
РН2	Аналізувати систему законодавчих та нормативних документів за тематикою дисципліни, які є чинними в Україні, що регулюють проведення експертизи і формують системи спеціальних знань та навичок у майбутніх фахівців у сфері фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів
РН3	Розуміти і проводити класифікацію фізико-хімічних експертиз, знати види експертиз речовин і матеріалів, їх зміст, принципи організації та документального оформлення; вміти організовувати, здійснювати та документально оформлювати результати фізико-хімічної експертизи: складати та оформлювати науково-технічну та нормативну документацію, акти експертизи, наукові звіти, доповіді, статті, охоронні документи.

РН4	Оволодіти теоретичними знаннями і практичними навичками кількісного визначення компонентів в речовинах і матеріалах різної природи, удосконалити аналітичне мислення, і вміння обирати аналітичні методи дослідження речовини в залежності від її хімічного складу та поставлених задач. оволодіти знаннями і вміннями, необхідними для виконання складних експертиз, розрахунків, вибору методів аналізу в залежності від якісного і кількісного складу зразків.
РН5	Використовувати сучасні методи досліджень та комп'ютерні технології для фахової, науково-дослідницької діяльності, контролю якості сировини, продукції на виробництві; управляти якістю та безпечністю продукції

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 102 Хімія:

ПР1	Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук
ПР3	Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.
ПР8	Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефаківців.
ПР9	Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.
ПР10	Планувати, організовувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.

7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
СН2	ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СН3	ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СН4	ЗК 7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології .
СН5	ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
СН6	ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Вступ. Основні положення дисципліни

Лк1 "Вступ. Основні положення дисципліни" (денна) Поняття «експертиза». Завдання та види експертизи. Основні елементи експертизи. Процедура проведення експертизи рівня якості і види аналізу при проведенні експертизи. Порядок проведення експертизи якості. Структура і зміст акту експертизи.
Лб1 "Вступ. Основні положення дисципліни" (денна) Загальна методика експертного дослідження. Процедура оформлення висновка експерта. Вимоги та порядок оформлення.
Лб2 "Вступ. Основні положення дисципліни" (денна) Загальна методика експертного дослідження. Процедура оформлення висновка експерта. Вимоги та порядок оформлення.
Тема 2. Класифікація об'єктів, видів експертиз та методів контролю матеріалів і речовин
Лк2 "Класифікація об'єктів, видів експертиз та методів контролю матеріалів і речовин" (денна) Об'єкт, суб'єкт і основні завдання фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів. Види експертизи. Основні права та обов'язки експерта. Класифікація методів контролю матеріалів і речовин. Об'єкти і особливості хімічної експертизи. Основні етапи і порядок проведення експертизи.
Тема 3. Фізико-хімічна експертиза матеріалів, речовин та виробів
Лк3 "Фізико-хімічна експертиза матеріалів, речовин та виробів" (денна) Основні матеріали, речовини і вироби, як об'єкти проведення фізико-хімічна експертизи і їх характеристика. Мета та основні питання щодо об'єктів проведення експертизи.
Лб3 "Фізико-хімічна експертиза матеріалів, речовин та виробів" (денна) Фізико-хімічні, хімічні і фізичні методи аналізу та їх метрологічні характеристики
Лб4 "Фізико-хімічна експертиза матеріалів, речовин та виробів" (денна) Фізико-хімічні, хімічні і фізичні методи аналізу та їх метрологічні характеристики
Тема 4. Методи і технічні засоби фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів
Лк4 "Методи і технічні засоби фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів" (денна) Огляд основних методів хімічної експертизи речовин і матеріалів. Найбільш поширені сучасні методи експертизи. Характеристика технічних засобів фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів.
Лб5 "Тема 4. Методи і технічні засоби фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів" (денна) Основи мас-спектрометричних досліджень. Застосування мас-спектрометрії при проведенні фізико-хімічної експертизи матеріалів і речовин

Лб6 "Тема 4. Методи і технічні засоби фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів" (денна) Основи мас-спектрометричних досліджень. Застосування мас-спектрометрії при проведенні фізико-хімічної експертизи матеріалів і речовин
Тема 5. Хімічні і фізико-хімічні методи аналізу речовин і матеріалів
Лк5 "Хімічні і фізико-хімічні методи аналізу речовин і матеріалів" (денна) Хімічні методи аналізу речовин. Фізико-хімічні методи аналізу речовин і матеріалів.
Тема 6. Хроматографічні методи аналізу при проведенні експертизи
Лк6 "Хроматографічні методи аналізу при проведенні експертизи" (денна) Характеристика методу. Класифікація хроматографічних методів аналізу. Хроматографія, що поділяє за розміром. Йонообмінна хроматографія. Афінна хроматографія. Хроматографія гідрофобних взаємодій. Хроматографія оберненої фази.
Лб7 "Хроматографічні методи аналізу при проведенні експертизи" (денна) Методи хроматографії при проведенні фізико-хімічної експертизи речовин. Газова хроматографія.
Лб8 "Хроматографічні методи аналізу при проведенні експертизи" (денна) Застосування рідинної та іонообмінної хроматографії при проведенні фізико-хімічної експертизи речовин.
Тема 7. Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів
Лк7 "Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів" (денна) Експертиза металів і сплавів. Експертиза пластмас і полімерів. Експертиза скла та кераміки. Хімічна експертиза нафтопродуктів і паливно-мастильних матеріалів. Експертиза лаків, фарб і покриттів. Інженерно-технічна експертиза. Будівельно-технічна експертиза. Вибухотехнологічна експертиза.
Лк8 "Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів" (денна) Хімічна експертиза спиртовмісних рідин.. Експертиза парфумо-косметичних виробів. Одорологічна експертиза. Фармацевтична та фармакологічна експертизи. Технологічна експертиза.
Лб9 "Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів" (денна) Застосування растрового електронного мікроскопа для дослідження речовин і матеріалів.
Лб10 "Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів" (денна) Застосування растрового електронного мікроскопа для дослідження речовин і матеріалів.
Лб11 "Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів." (денна) Фазовий аналіз (якісний і кількісний) речовин і металевих сплавів.

ЛБ12 "Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів." (денна)
Фазовий аналіз (якісний і кількісний) речовин і металевих сплавів.

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Експериментальне навчання
МН3	Самостійне навчання

Лекції надають студентам можливість удосконалити аналітичне мислення і вміти обирати перспективні методи дослідження речовини в залежності від її хімічного складу та поставлених задач, теоретичні знання щодо доцільності та необхідності проведення експертизи визначеної групи матеріалів і речовин; здатність оцінити вплив різноманітних факторів на результати експертизи (РН 1 - РН 5). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають студентам можливість застосувати теоретичні знання на практичних прикладах для виконання експертиз, розрахунків, вибору методів аналізу в залежності від якісного і кількісного складу зразків, кількісного визначення компонентів в речовинах і матеріалах різної природи (РН 1 - РН 5). Під час підготовки звітів до лабораторних робіт студенти розвиватимуть навички самостійного навчання.

Під час проведення занять студенти отримують навички комунікації, вміння працювати в команді, здатність логічно і системно мислити, креативність; навички письмової комунікації, аргументовано висловлювати свої думки. Підготовка до виконання контрольної роботи допоможе студентам розвивати та реалізувати навички логічного та системного мислення. Підготовка до практичних робіт розвиває у студентів навички до синтезу та аналізу інформації, висловлення думок у письмовій та усній формі.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Інтерактивні лекції
НД2	Підготовка до лабораторних занять.
НД3	Виконання та захист лабораторних робіт
НД4	Підготовка до атестацій (модульних контролів)

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$

Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$21 \leq RD < 59$
Можливе одноразове повторне складання	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 20$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Перевірка правильності проведення експериментів і достовірності отриманих результатів.	9-16 тижні 2 модуля	МІХ, особистий кабінет, електронна пошта
МФО2 Тести (автоматизовані тести) для контролю навчальних досягнень здобувачів	Тестування за темою і результатами лабораторної роботи	Після виконання лабораторної роботи, згідно розкладу 9-16 тижні 2 модуля	МІХ, особистий кабінет, електронна пошта

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Виконання та захист лабораторних робіт	Оцінювання виконання студентами лабораторної роботи, перевірка правильності оформлення звітів і тестування за темою роботи	Після виконання лабораторної роботи 9-16 тижні 2 модуля	МІХ, особистий кабінет, електронна пошта
МСО2 Виконання комплексного модульного тестового завдання	Перевірка знань студентів при проведенні атестацій за модулями (тестування)	Атестаційні тижні після модулів за розкладом	МІХ, особистий кабінет, електронна пошта

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		100 балів	
МСО1. Виконання та захист лабораторних робіт		60	
	6x10	60	Ні
МСО2. Виконання комплексного модульного тестового завдання		40	
	2x20	40	Ні

Студент, який протягом навчального періоду виконав всі заплановані види навчальної роботи та за наслідками модульних атестацій набрав необхідну, яка відповідає позитивній оцінці, кількість рейтингових балів не менше 60, отримує семестрову оцінку у відповідності до набраних рейтингових балів. Складання заходу підсумкового семестрового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не здійснюється. Студент, який протягом поточної роботи не набрав кількість рейтингових балів, що відповідає позитивній оцінці, але не менше 35 балів, зобов'язаний скласти захід підсумкового семестрового контролю, яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії, якщо вона передбачена, за додатковою відомістю семестрової атестації (першою незадовільною оцінкою вважається та, що отримана за наслідками модульних атестацій, яка виставляється в основну відомість семестрової атестації). Студент має право на два складання ПСК: викладачу та комісії. У разі незадовільного складання підсумково-го семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із визначенням рейтингового балу 60. Студент, який за наслідками модульних атестацій набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

ЗН1	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смартдошки тощо)
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН3	Об'єкти (матеріали, речовини) і прилади для проведення експертизи

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література

1	Фізико-хімічні методи ідентифікації органічних сполук : скорочений конспект лекцій для студентів спеціальності «Хімія» / Укл.: Юсіна Г.Л. – Краматорськ : ДДМА, 2020. – 56 с.
2	Данильченко С. М.Рентгенодифракційні методи дослідження кристалічних матеріалів: навчальний посібник / С.М. Данильченко, В. М. Кузнецов, І. Ю. Проценко.- Суми: Сумський державний університет, 2019.-135 с.
3	Introduction to Materials Chemistry, 2nd Edition. Harry R. Allcock. 2019. 512 P. ISBN: 978-1-119-34725-5
Допоміжна література	
1	Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П. Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с.
2	Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу. [для студ. вищ. навч. закл.] / Студеняк Я.І., Воронич О.Г., Сухарева О.Ю., Фершал М.В., Базель Я.Р - Ужгород, 2014.- 129 с.
3	Мельничук Д.О. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навчальний посібник для підготовки студентів вищих навчальних закладів / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, В.М. Войцицький та ін.: за ред. акад. Д.О. Мельничука. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 289 с.
4	Сучасні експериментальні методи аналізу низькорозмірних структур: лабораторний практикум [текст] : навч. посіб. для студ. Спеціальності 132 «Матеріалознавство», освітньої програми «Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.:М.В. Карпець, С.І. Сидоренко, А.П. Бурмак. - 2021. – 113 с.
5	Гулай Л. Д. Основи рентгеноструктурного аналізу. Методичні рекомендації до лабораторних робіт. Луцьк: ПП Іванюк. В.П., 2023. – 42 с.
6	Бавико О.Є.Конспект лекцій з дисципліни Експертиза товарів: для студентів ступеня «магістр» / О.Є. Бавико ; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. підпр. і торгівлі. – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2016. – 130 с.
7	Топоров С. В Фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів: метод. вказівки для студентів ф-ту хімії та фармації першого (бакалавр.) рівня освіти, спеціальності 102 «Хімія» / С. В. Топоров, Р. Є. Хома, О. М. Чеботарьов. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 74 с
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Introduction to High-Throughput Materials Development / https://www.coursera.org/learn/high-throughput

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Програма навчальної дисципліни	Усього годин	Навчальна робота, аудиторних годин				Самостійна робота здобувача вищої освіти за видами, годин					
			Усього, ауд. год.	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Усього, год.	Самостійне опрацювання матеріалу	Підготовка до практичних занять	Підготовка до лабораторних робіт	Підготовка до контрольних заходів	Виконання самостійних позааудиторних завдань
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
денна форма навчання												
1	Вступ. Основні положення дисципліни	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
2	Класифікація об'єктів, видів експертиз та методів контролю матеріалів і речовин	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
3	Фізико-хімічна експертиза матеріалів, речовин та виробів	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
4	Методи і технічні засоби фізико-хімічної експертизи речовин і матеріалів	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
5	Хімічні і фізико-хімічні методи аналізу речовин і матеріалів	2.5	2	2	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0
6	Хроматографічні методи аналізу при проведенні експертизи	8.5	6	2	0	4	2.5	0.5	0	2	0	0
7	Проведення фізико-хімічної експертизи для речовин і матеріалів	17	12	4	0	8	5	1	0	4	0	0
Контрольні заходи												
1	диференційний залік	6	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0
Індивідуальні завдання												
1	інші індивідуальні завдання	88	0	0	0	0	88	0	0	0	0	88
Всього з навчальної дисципліни (денна форма навчання)		150	40	16	0	24	110	4	0	12	6	88