

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну



Зіновій РУЖИЛО
_____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри технології
конструкційних
матеріалів та матеріалознавства

Протокол № 15 від "10" 05 2023 р.

Завідувач кафедри

Костянтин ЛОПАТЬКО

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОНП

«Біотехнології та біоінженерія»

Костянтин ЛОПАТЬКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**Нанобіоматеріали на основі колоїдів
біогенних металів**

рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)
спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Розробник: д.т.н., професор Лопатько К.Г.

Київ – 2023 р.

Опис навчальної дисципліни

НАНОБІОМАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ КОЛОЇДІВ БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія	
Освітньо-науковий рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія	
Освітньо-наукова програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	іспит	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30	8
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15	8
Самостійна робота	75	104
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3	4

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Загальну біотехнологічну підготовку майбутніх біотехнологів у НУБіП України забезпечує курс: «Нанобіоматеріали на основі колоїдів біогенних металів», яка є комплексною дисципліною, що містить основні відомості щодо фізико-мімічних властивостей наноматеріалів у колоїдній формі, зокрема біогенних металів. Розглядається сучасний стан отримання нанобіоматеріалів на основі колоїдів біогенних металів, методи синтезу, методи та методики отримання колоїдної форми мікроелементів, біологічна функція та доступність різних форм елементів, економічна ефективність та екологічна безпека нанобіоматеріалів, небезпека для довкілля та людини. Вивчаються методи фізичного та хімічного аналізу, визначення їх будови та властивостей, технології та екологічних наслідків їх використання колоїдної форми нанобіоматеріалів.

1.1 Мета вивчення структурних, фізико-хімічних та екологічних питань колоїдного стану нанобіоматеріалів, методів їх дослідження та застосування, технологічне забезпечення виробництва нанобіоматеріалів.

1.2. Завдання вивчення дисципліни

- вивчення механізмів та явищ утворення колоїдної форми нанобіоматеріалів в наслідок електроіскрової обробки рідких середовищ з малою електричною провідністю, що містить гранули біогенних металів.
- вивчення фізичних та хімічних властивостей колоїдів металів, отриманих електроіскровою обробкою конденсованих середовищ.
- вивчення загальних принципів сворення та застосування колоїдної форми біогенних металів.
- вивчення сучасних існуючих міжнародних, національних і галузевих стандартів та інших нормативних документів в агропромисловій та природоохоронній галузях з використання нових та удосконалених (модернізованих) зразків нанобіоматеріалів на основі колоїдів біогенних металів.

На лабораторних заняттях студенти виконують самостійно (під керівництвом викладача) на попередньо підготовленому матеріалі завдання відповідної лабораторної роботи. Результати лабораторних досліджень заносяться в журнал лабораторних робіт.

На теоретичному курсі дисципліни проводиться систематичний контроль знань студентів за пройденими розділами.

набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнології та біоінженерії, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері біотехнологій та біоінженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнологій та біоінженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біотехнологій та суміжних галузей.

СК3. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти досліджень, і цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси,

спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

СК5. Здатність розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

СК6. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері біотехнологій та біоінженерії та з дотичних міждисциплінарних питань.

СК8. Здатність аналізувати фізичні явища, що супроводжують технологічні процеси синтезу нанобіоматеріалів, зокрема у наслідок електрофізичних методів обробки та процесів електроіскрового диспергування біогенних металів.

СК11. Здатність створювати сучасні індустріальні препарати на основі колоїдів біогенних металів та/або сумісні препарати із іншими біологічними об'єктами, зокрема мікробіологічними препаратами для біотехнологічного застосування.

Програмні результати навчання:

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з біотехнологій та біоінженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН2. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми біотехнологій та біоінженерії державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН3. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біотехнологій та біоінженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН5. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми біотехнологій та біоінженерії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН7. Розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.

РН10. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні методи отримання колоїдної форми мікроелементів для біотехнологічного використання;
- особливості синтезу колоїдної форми нанобіоматеріалів методом електроіскрової обробки конденсованих середовищ з низькою електричною провідністю;

- методи та інструментарій визначення характеристик фізико-хімічних властивостей колоїдних розчинів металів, зокрема біогенних металів;

- основні способи ефективного використання колоїдів біогенних металів та забезпечення умов біобезпеки;

вміти:

- проводити аналіз існуючих методів отримання колоїдних форм мікроелементів та формулювати результати їх використання для завдань нанобіотехнології;

- призначати режими електроіскрового методу синтезу наночастинок біогенних металів з урахуванням конкретних вимог біотехнології та біоінженерії;

- визначати граничні концентрації та склад нанобіопрепаратів на основі колоїдів металів із забезпечення умов біобезпеки для довкілля та людини.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання студентів 1 курсу 2 семестр
2023/2024 навчального року

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	всь ого	у тому числі					всь ого	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Колоїдні наноматеріали													
Тема 1. Колоїдна форма речовини. Особливі характеристики та властивості	1-2	6	4	-	2	-	12	-	1	-	1	-	18
Тема 2. Методи отримання колоїдних наноматеріалів, фізичні умови стабільного стану.	3-4	6	4	-	2	-	12	-	1	-	1	-	18
Разом за змістовим модулем 1	4		8	-	4	-	24	-	2	-	2	-	36

Змістовий модуль 2. Колоїди біогенних металів та методи їх атестації

Тема 3. Колоїдні розчини заліза, міді, цинку, магнію, марганцю та інших біогенних металів.	5-6		4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	16
Тема 4. Методи дослідження структурних, фізичних та хімічних властивостей колоїдів біогенних металів.	7-8		4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	18
Разом за змістовим модулем 2	4		8	-	4	-	20	-	2	-	2	-	34

Змістовий модуль 3. Препарати на основі колоїдів металів

Тема 5. Нанобіоматеріали для нормалізації процесів мінерального живлення рослин та організмів	9-10		4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	8
Тема 6. Нанобіоматеріали для створення засобів захисту рослин.	11-12		4	-	2	-	10	-	1	-	1	-	8
Тема 7. Оцінка токсичності нанобіопрепаратів та запобігання ризиків використання для агробіоценозів.	13-14		4		4	-	10	-	1	-	1	-	8
Тема 8. Ефективність використання колоїдних розчинів наноматеріалів у галузях АПК	15		2		1		1	-	1	-	1	-	10
Разом за змістовим модулем 3	15		4	-	3	-	31	-	4	-	4	-	34
Усього годин	120		30	-	15	-	75	-	8	-	8	-	104

3. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Колоїдна форма речовини. Особливі характеристики та властивості	4
2	Методи отримання колоїдних наноматеріалів, фізичні умови стабільного стану.	4
3	Колоїдні розчини заліза, міді, цинку, магнію, марганцю та інших біогенних металів.	4
4	Методи дослідження структурних, фізичних та хімічних властивостей колоїдів біогенних металів.	4
5	Нанобіоматеріали для нормалізації процесів мінерального живлення рослин та організмів.	4
6	Нанобіоматеріали для створення засобів захисту рослин.	4
7	Оцінка токсичності нанобіопрепаратів та запобігання ризиків використання для агробіоценозів.	4
8	Ефективність використання колоїдних розчинів наноматеріалів у галузях АПК	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторні методи атестації та контролю фізико-хімічних властивостей колоїдів металів.	2
2	Методи стабілізації кінетичної та агрегативної стійкості колоїдних розчинів біогенних металів.	2
3	Седиментаційний аналіз колоїдних розчинів заліза, міді, цинку, магнію та марганцю.	2
4	Фізичні методи дослідження дисперсності та хімічних властивостей колоїдних розчинів металів.	2
5	Лабораторні методи оцінки впливу колоїдних розчинів на процеси мінерального живлення рослин.	2
6	Розробка комплексів на основі колоїдів металів та біопрепаратів для захисту рослин.	2
7	Методи контролю та оцінки потенційних небезпек колоїдних розчинів металів.	2
8	Методики оцінки ефективності використання колоїдних розчинів наноматеріалів у галузях АПК.	1

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Що таке розмірний ефект в технологіях наноматеріалів?
2. Що таке магнітна рідина?
3. Яку будову мають вуглецеві наноматеріали?
4. Теорія Дерягіна-Ландау-Фервея-Овербека (ДЛФО) та методи стабілізації колоїдних систем.
5. Що таке гранулометричний склад нанодисперсного порошку?
6. Як змінює внесок міжфазної області в колоїдних розчинах в загальні властивості об'єкту при зменшенні розміру частинок.
7. Що таке квантова крапка? Яку будову мають нанотрубки та фулерени?
8. Чому квантові крапки називають штучними атомами?
9. Які умови існування колоїдних розчинів та колоїдних систем?
10. Яка з фракцій нанодисперсного порошку задає середній розмір наночасток, який використовується як характеристика даного порошку?
11. Що таке питома поверхня дисперсної системи?
12. Який інструментарій використовується для спостереження і дослідження наноб'єктів і наноструктур?
13. Назвіть приклади природних колоїдних розчинів?
14. Які фізичні процеси притаманні колоїдним розчинам металів?
15. Найближчі перспективи застосування нанобіоматеріалів в сільському господарстві.
16. Що таке фрактальні наноструктури і де вони зустрічаються?
17. Що таке 0D-структури в класифікації наноматеріалів.
18. Що таке 1D-структури в класифікації наноматеріалів?
19. Що таке 2D-структури в класифікації наноматеріалів?
20. Чому колоїдні розчини наночасток металів певний час зберігають свою стійкість?

21. Які біотехнологічні процеси побудовані на використанні колоїдних розчинів?
22. Який фізичний ефект використовує для визначення присутність наночастинок в рідкому середовищі?
23. Які характеристики колоїдів розчинів характеризують їх біотехнологічні властивості.
24. Що забезпечує біологічну функціональність колоїдних розчинів?
25. Що є оболонкою міцели у водному колоїдному розчині наночастинок металу?
26. Що таке седиментаційна рівновага металевих наночастинок в колоїдному розчині?

6. Методи навчання.

- Словесні: лекції;
- Наочні: слайди, відео, наочний матеріал (деталі, схеми, стенди).

Практичні:

- лабораторні роботи;
- технологічна практика;
- курсова робота;
- самостійна робота.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для

передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

7. Форми контролю:

- контрольна робота;

- модульна контрольна робота;
- екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає не обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми

навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

8. Розподіл балів, які отримують здобувача вищої освіти. Оцінювання здобувача вищої освіти відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 26.04.2023 р. протокол № 10 з табл. 1.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<p><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i></p>	<p>Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля).</p>
<p><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i></p>	<p>Списування, використанні мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.</p>
<p><i>Політика щодо відвідування:</i></p>	<p>Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені</p>

	лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовуються у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри.
--	--

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Методичне забезпечення.

- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- методичні вказівки для виконання курсової роботи;
- стенди, плакати;
- вимірювальне обладнання та різні пристосування для верстатів.

10. Рекомендована література

– основна:

1. Наноматеріалознавство: Навчальний посібник / Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. / Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. - 480 с.

2. "Фізична та колоїдна хімія" Навчальний посібник Вид. 3-ге. Гомонай В. І. 2014. – 496 с.

3. Колоїдна хімія. Підручник. М.О. Мchedlov-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, Вид. 2-ге, випр. та доп. – Х.:ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. -500 с.

4. Наноматеріали та нанотехнології. Навчальний посібник В. Малишев, Н. Кущевська, О. Папроцька, О. Терещенко. Видавництво Університет "Україна". 2018. – 350 с.

5. Наноматеріали. Технології одержання, класифікація, властивості та застосування. В. Малишев, Н. Кущевська, О. Папроцька, А. Габ, Д. Шахнін. Видавництво Університет "Україна". 2017. – 80 с.

6. Наноматеріалознавство і нанотехнології. Кондир А.І. Наукова думка. 2019. – 230 с.

7. Посібник Наноматеріали та нанотехнології. Їх використання у харчовому виробництві. В. Малишев, В. Косенко, С. Кадомський. Видавництво Університет "Україна". 2017. – 230 с.

– додаткова:

1. Загальна хімія: підруч. / В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич, Голуб О.А. – К.: «Вища школа», 2009. – 470 с.

2. Загальна та неорганічна хімія: підруч./ О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В. М. Ледовських, С. В. Іванов. – К.: Пед. преса, 2000, – Ч.1 – 520 с., 2002. - Ч.2 – 784 с.

3. Неділько, С.А. Загальна і неорганічна хімія: задачі та вправи : навч. посібник. / С.А. Неділько, П.П. Попель. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.

4. Бобрівник, Л.Д. Органічна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко. – К., Ірпінь: ВТО «Перун», 2005. – 544 с.

5. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях. Бутко М.П. Центр учбової літератури. 2020. – 360 с.

11. інформаційні ресурси

1. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/269-92-п>
2. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/46-93>
3. <http://academia-pc.com.ua/product/119>
4. <http://ua.textreferat.com/referat-1613-1.html>
5. http://pidruchniki.ws/19480327/ekonomika/standartizatsiya_sertifikatsiya_produktsiyi
6. http://www.csau.crimea-ua.com/ua/biblioteka_prosmotri_01.html
7. <http://nauch.com.ua/bank/36497/index.html>
8. http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MU92576.html
9. <http://www.info-works.com.ua/referats/politika/3498.html>
10. <http://www.udc.com.ua/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=161>
11. http://www.naau.org.ua/ua/projects/twinning/project_news/22.html
12. <http://vse-znaniya.com/hozyaystvennoe-pravo/derjavna-sistema-standartizatsiji.html>