



СИЛАБУС КУРСУ

Аналітична хімія

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Освітньо-професійна програма 102 «Хімія харчових продуктів»

Рік навчання: 2, Семестр: 3, 4.

Кількість кредитів: 18

Мова викладання: українська

Вид контролю: іспит

Керівник курсу

ПІБ	Холмовой Юрій Петрович, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та охорони праці.
Контактні дані	Місце знаходження робочого місця та контакти викладача: ДДМА, 1 корпус, ауд. 1404, телефон: 099-55-161-98 ; E-mail: mychim_156@ukr.net
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, лабораторія аналітичної хімії
Лінк на дисципліну	http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1394

Опис навчальної дисципліни

Метою дисципліни є оволодіння студентами необхідними теоретичними знаннями та практичними навичками з використання якісного та кількісного хімічного аналізу у професійній діяльності. Аналітична хімія є наукою про методи вивчення якісного і кількісного складу речовин. Останнім часом широко впроваджуються фізико-хімічні експериментальні методи дослідження, що відрізняються швидкістю і високою чутливістю.

Завдання курсу:

- 1 Сформувати знання про теоретичні основи аналітичної хімії,
- 2 Сформувати знання про якісні реакції катіонів та аніонів,
- 3 Сформувати знання про методи кількісного хімічного аналізу,
- 4 Сформувати знання про методи інструментального аналізу,
- 5 Оволодіти розрахунками іонних рівноваг та визначаємих концентрацій,
- 6 Оволодіти розрахунками результатів аналізу та їх статистичної обробки,
- 7 Оволодіти практичними прийомами лабораторної роботи в якісному аналізі,
- 8 Оволодіти навичками експериментального виконання кількісного хімічного аналізу;
- 9 Оволодіти навичками експериментального виконання кількісного інструментального аналізу.

Для виконання екзаменаційних вимог необхідно засвоїти теоретичні відомості, оволодіти відповідними вміннями і навичками, виконати розрахункові завдання, виконати та захистити лабораторні роботи.

Вивчення дисципліни передбачає :

- вивчення та розрахунок граничних характеристик виявлення катіонів та аніонів в аналізованих об'єктах;
- вивчення та розрахунок іонних рівноваг у кисло-основних, осаджувальних, комплексоутворюючих та окислювально-відновних взаємодіях;
- вивчення та розрахунок гравіметричних та титриметричних визначень різних компонентів у воді та продуктах харчування;
- вивчення теорії та практичного виконання спектральних, електрохімічних та хроматографічних методів аналізу;
- вивчення та розрахунок статистичних характеристик результатів аналізу.

Основні загальнокультурні та фахові компетенції

В результаті вивчення дисципліни бакалаври з відповідних спеціальностей та напрямів підготовки повинні бути здатними до вирішення професійних задач діяльності, пов'язаних з визначенням якісного та кількісного складу харчової сировини та продуктів харчування та мати такі основні загальнокультурні та професійні компетенції з аналітичної хімії:

Загальні компетенції:

– здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

– здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінці та синтезу нових та складних ідей;

– здатність до адаптації та дії в новій ситуації, приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийняття стратегічних рішень;

– прагнення до збереження навколишнього середовища;

– здатність працювати у команді, саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідати за навчання інши.

Фахові компетентності спеціальності:

– здатність застосовувати знання і розуміння математики, фізики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії;

– здатність оцінювати ризики, володіння навичками безпечного використання спеціального лабораторного обладнання при підготовці і проведенні експерименту, забезпечення необхідного рівня охорони праці та індивідуальної безпеки у разі виникнення небезпечних ситуацій;

– здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження під керівництвом та автономно;

– здатність використовувати стандартне хімічне обладнання, володіння навичками, що необхідні для проведення експерименту з використанням спеціального лабораторного обладнання та приладів в аналітичній роботі;

– здатність використовувати знання про властивості основних об'єктів довкілля, що впливають на строки, способи та методи відбору проб, пробопідготовки та аналіз хімічного складу для відбору хіміко-аналітичних, метрологічних, експлуатаційних характеристик найбільш поширених методів аналізу;

– здатність до перенесення системи наукових хімічних та біологічних знань у площину навчального предмету хімії в школі;

здатність здійснювати добір і інтеграцію змісту, форм і методів навчання хімії, спрямованих на розвиток здібностей учнів з урахуванням їх індивідуальних та вікових особливостей та формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу.

Програмні результати навчання

– розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії;

– оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при

здійсненні професійної діяльності.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Прак- тика	Лабор.	Індивід.	Самоств.
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Аналітична хімія та хімічний аналіз						
Тема 1.1. Введення в якісний аналіз. Визначення характеристики чутливості аналітичних реакцій. Визначення катіонів I аналітичної групи	23	2	2	4		13
Тема 1.2. Теорія сильних електrolітів. Визначення катіонів II аналітичної групи	22	2	2	4		14
Тема 1.3. Кислотно-основні рівноваги в аналітичній хімії. Визначення катіонів III аналітичної групи	22	2	2	4		14
Тема 1.4. Гетерогенні рівноваги. Визначення катіонів IV аналітичної групи	22	2	2	4		14
Тема 1.5. Рівноваги в реакціях комплексоутворення. Визначення катіонів V і VI аналітичної групи	22	2	2	4		14
Тема 1.6. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії. Визначення аніонів I, II і III аналітичної групи аніонів	22	2	2	4		14
Тема 1.7. Методи розділення та концентрування речовин в аналітичній хімії. Аналіз зразка невідомого складу	20	2		4		14
Модуль 2						
Змістовний модуль 2. Хімічні методи кількісного аналізу						
Тема 2.1. Уведення в кількісний аналіз. Статистична обробка результатів хімічного аналізу	24	4	2	4		14
Тема 2.2. Гравіметричний ана-	21	2	2	4		13

ліз. Застосування гравіметрії для аналізу хімічних речовин						
Змістовий модуль 3. Титриметрія. Кислотно-основне титрування						
Тема 3.1. Титриметричні методи аналізу	23	4	2	4		13
Тема 3.2. Кислотно-основне титрування. Титрування сильних кислот сильними основами та навпаки	21	2	2	4		13
Тема 3.3. Кислотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами та слабких основ сильними кислотами	19	2		4		13
Тема 3.4. Кислотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, багатокислотних основ, сумішей кислот або основ	19	2		4		13
Тема 3.5. Кислотно-основне титрування. Титрування амфолітів	19	2		4		13
Змістовий модуль 4. Окисно-відновне титрування						
Тема 4.1. Окисно-відновне титрування та його сутність	21	4	2	4		13
Тема 4.2. Індикатори окисно-відновного титрування. Перманганатометрія, йодометрія, бромометрія, нітритометрія	19	2		4		13
Змістовий модуль 5. Осаджувальне та комплексиметричне титрування						
Тема 5.1. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Меркуриметрія	23	4	2	4		13
Тема 5.2. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія	21	2	2	4		13
Модуль 3						
Змістовий модуль 6. Інструментальні методи аналізу						
Тема 6.1. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія та спектрофотометрія, фотометричне титрування	23	4	2	4		13
Тема 6.2. Флуориметрія. Рефрактометрія. Поляриметрія	17	2		2		13
Тема 6.3. Кольорометрія, кольориметричне титрування	19	2		4		13
Тема 6.4. Електрохімічні мето-	21	2	2	4		13

ди аналізу. Потенціометричний аналіз. Потенціометричне титрування						
Тема 6.5. Нерівноважні електрохімічні методи аналізу	20	2	1	4		13
Тема 6.6. Вольтамперометрія і амперометричне титрування	20	2	1	4		13
Тема 6.7. Хроматографічні методи аналізу	18	2	1	2		13
Тема 6.8. Окремі методи хроматографії	15	2				13
Усього годин	540	66	33	96		345

Практичні роботи

З метою закріплення теоретичних знань, які студенти одержали при вивченні дисципліни, та оволодіння прийомами розрахункового визначення практичних параметрів методик аналізу проводяться наступні практичні заняття:

№	Найменування заняття	Кількість годин
1	Визначення характеристики чутливості аналітичних реакцій (граничне розбавлення, гранична концентрація, мінімальний об'єм гранично розбавленого розчину, межа визначення)	2
2	Розрахунок іонної сили розчину, активності іонів, коефіцієнтів активності	2
3	Розрахунок рН у водних розчинах сильних і слабких кислот, сильних і слабких основ, буферних систем і солей, утворених слабкою основою та слабкою кислотою	2
4	Визначення розчинності та добутку розчинності	2
5	Розрахунок іонних рівноваг комплексоутворення	2
6	Розрахунок іонних рівноваг окисно-відновних систем	2
7	Статистична обробка результатів хімічних вимірювань	2
8	Розрахунок гравіметричного фактора та його використання у розрахунках результатів гравіметричного аналізу	2
9	Розрахунки в титриметричному (прямому, зворотному та непрямому) аналізі	2
10	Розрахунок ТЕ у титруванні сильна кислота – сильна основа та слабка основа – сильна кислота	2
11	Розрахунок ТЕ у титруванні суміші кислот або основ	2
12	Розрахунок ТЕ у титруванні окисник – відновник та	2

	навпаки	
13	Розрахунок ТЕ у осаджувальному титруванні	2
14	Побудова градууювального графіка у фотометричному аналізі та розрахунок його метрологічних характеристик	2
15	Розрахунки концентрацій у методах флуориметрії, рефрактометрії та поляриметрії	2
16	Розрахунки питомих, еквівалентних і молярних величин у кондуктометрії	1
17	Розрахунки потенціалу напівхвилі та граничного дифузійного струму	1
18	Розрахунки R_f у тонкошаровій хроматографії та часу утримання у колонковій хроматографії	1
Разом		33

Лабораторні роботи

З метою закріплення теоретичних знань, які студенти одержали при вивченні дисципліни, та оволодіння прийомами практичної експериментальної роботи виконуються наступні лабораторні роботи:

№	Найменування роботи	Кількість годин
1	Визначення катіонів I аналітичної групи	4
2	Визначення катіонів II аналітичної групи	4
3	Визначення катіонів III аналітичної групи	4
4	Визначення катіонів IV аналітичної групи	4
5	Визначення катіонів V аналітичної групи	4
6	Визначення катіонів VI аналітичної групи	4
7	Визначення аніонів I аналітичної групи аніонів	4
8	Визначення аніонів II аналітичної групи аніонів	4
9	Визначення аніонів III аналітичної групи аніонів	4
10	Аналіз зразка невідомого складу	4
11	Гравіметричне визначення сульфатів у водному розчині	4
12	Титрування соляної кислоти їдким натром та навпаки	4
13	Титрування оцтової кислоти їдким натром	4
14	Титрування суміші соляної та оцтової кислот їдким натром	4
15	Титрування розчину Fe(II) перманганатом калію	4
16	Титрування I_2 тиосульфатом натрію	4
17	Осаджувальне титрування: визначення Cl^- -іонів	4
18	Комплексиметричне титрування: визначення катіонів Mg^{2+}	4
19	Фотоколориметричне визначення заліза(III) у розчині	4

20	Кольорометричне титрування розчину соди	4
21	Визначення рН води та водних розчинів	4
22	Потенціометричне титрування розчину соди	4
23	Рефрактометричне визначення сахарози	4
24	Експериментальне визначення R_f у тонкошаровій хроматографії	4
Разом		96

Самостійна робота

Назва теми	Кількість годин
1. Введення в якісний аналіз. Визначення характеристики чутливості аналітичних реакцій. Визначення катіонів I аналітичної групи	13
2. Теорія сильних електролітів. Визначення катіонів II аналітичної групи	14
3. Кисотно-основні рівноваги в аналітичній хімії. Визначення катіонів III аналітичної групи	14
4. Гетерогенні рівноваги. Визначення катіонів IV аналітичної групи	14
5. Рівноваги в реакціях комплексоутворення. Визначення катіонів V і VI аналітичної групи	14
6. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії. Визначення аніонів I, II і III аналітичної групи аніонів	14
7. Методи розділення та концентрування речовин в аналітичній хімії. Аналіз зразка невідомого складу	14
8. Уведення в кількісний аналіз. Статистична обробка результатів хімічного аналізу	14
9. Гравіметричний аналіз. Застосування гравіметрії для аналізу хімічних речовин	13
10. Титриметричні методи аналізу	13
11. Кисотно-основне титрування. Титрування сильних кислот сильними основами та навпаки	13
12. Кисотно-основне титрування. Титрування слабких кислот лугами та слабких основ сильними кислотами	13
13. Кисотно-основне титрування. Титрування багатоосновних кислот, багатокислотних основ, сумішей кислот або основ	13
14. Кисотно-основне титрування. Титрування амфолітів	13
15. Окисно-відновне титрування та його сутність	13
16. Індикатори окисно-відновного титрування. Перманганатометрія, йодометрія, бромометрія, нітритометрія	13
17. Осаджувальне титрування. Аргентометрія. Меркурометрія	13

трія	
18. Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія	13
19. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія та спектрофотометрія, фотометричне титрування	13
20. Флуориметрія. Рефрактометрія. Поляриметрія	13
21. Кольорометрія, кольорометричне титрування	13
21. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз. Потенціометричне титрування	13
22. Нерівноважні електрохімічні методи аналізу	13
23. Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія та спектрофотометрія, фотометричне титрування	13
24. Флуориметрія. Рефрактометрія. Поляриметрія	13
25. Кольорометрія, кольорометричне титрування	13
Разом	345

Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Для поліпшення викладання лекційного матеріалу передбачено використання кожним студентом під час лекції індивідуального графічно-табличного матеріалу, який наведено у навчальних посібниках [3, 6].

Викладання дисципліни передбачає також використання електронних обчислювальних засобів: комп'ютерів, ноутбуків, планшетів, смартфонів, калькуляторів.

Методи контролю

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- захист кожної лабораторної роботи (тестування чи усний захист);
- виконання контрольного аналітичного експерименту на визначення якісного або кількісного складу контрольного зразка;
- захист звіту по кожній лабораторній роботі;
- письмові контрольні роботи з кожної теми (тестування).

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- контроль за результатами виконання та захисту лабораторних робіт, виконання контрольних робіт (тестування, рішення практичних завдань);
- залік (письмовий) після завершення вивчення модуля 1 наприкінці се-

мestру (перевірка рівня засвоєння теоретичного матеріалу та рішення практичних завдань);

– іспит (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці семестру (перевірка рівня засвоєння теоретичного матеріалу та рішення практичних завдань).

Критерії оцінювання знань студентів

Формою контролю є накопичувальна система. Складання дисципліни передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Підсумкова оцінка за дисципліну виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні роботи, самостійно виконує і успішно захищає індивідуальні завдання, та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то за бажанням студента в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова залікова оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Рейтинг студента за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90-100 балів	відмінно	A
81-89 балів	добре	B
75-80 балів	добре	C
65-74 балів	задовільно	D
55-64 балів	задовільно	E
30-54 балів	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-29 балів	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Контрольні роботи з теоретичної та практичної частин дисципліни за змістовними модулями розподілені таким чином:

№	Теми контрольної роботи	Кількість балів
---	-------------------------	-----------------

		max	min
Модуль 1			
1	Визначення катіонів I аналітичної групи	7	4
2	Визначення катіонів II аналітичної групи	7	4
3	Визначення катіонів III аналітичної групи	7	4
4	Визначення катіонів IV аналітичної групи	7	4
5	Визначення катіонів V аналітичної групи	7	4
6	Визначення катіонів VI аналітичної групи	7	4
7	Визначення аніонів I аналітичної групи аніонів	7	4
8	Визначення аніонів II аналітичної групи аніонів	7	3
9	Визначення аніонів III аналітичної групи аніонів	7	3
10	Аналіз зразка невідомого складу	7	3
11	Визначення характеристики чутливості аналітичних реакцій	5	3
12	Розрахунок іонної сили розчину, активності іонів, коефіцієнтів активності	5	3
13	Розрахунок рН у водних розчинах сильних і слабких кислот, сильних і слабких основ, буферних систем і солей, утворених слабкою основою та слабкою кислотою	5	3
14	Визначення розчинності та добутку розчинності	5	3
15	Розрахунок іонних рівноваг комплексоутворення	5	3
16	Розрахунок іонних рівноваг окисно-відновних систем	5	3
Всього		100	55
Модуль 2			
1	Гравіметричне визначення сульфатів у водному розчині	4	3
2	Титрування соляної кислоти їдким натром та навпаки	4	3
3	Титрування оцтової кислоти їдким натром	4	3
4	Титрування суміші соляної та оцтової кислот їдким натром	4	2
5	Титрування розчину Fe(II) перманганатом калію	4	2
6	Титрування I ₂ тиосульфатом натрію	4	2
7	Осаджувальне титрування: визначення Cl ⁻ -іонів	4	2
8	Комплексиметричне титрування: визначення катіонів Mg ²⁺	4	2
9	Фотоколориметричне визначення заліза(III) у розчині	4	2
10	Спектрофотометричне визначення метиленового синього	4	2

11	Визначення рН води та водних розчинів	4	2
12	Потенціометричне та кольорометричне титрування розчину соди	4	2
13	Кондуктометричне титрування їдкого натру соляною кислотою	4	2
14	Експериментальне визначення R_f у тонкошаровій хроматографії	4	2
15	Статистична обробка результатів хімічних вимірювань	4	2
16	Розрахунок гравіметричного фактора	4	2
17	Розрахунки в титриметричному (прямому, зворотному ы непрямому) аналізі	4	2
18	Розрахунок ТЕ у титруванні сильна кислота – сильна основа та слабка основа – сильна кислота	4	2
19	Розрахунок ТЕ у титруванні суміші кислот або основ	4	2
20	Розрахунок ТЕ у титруванні окисник – відновник та навпаки	4	2
21	Розрахунок ТЕ у осаджувальному титруванні	4	2
22	Побудова градуювального графіка у фотометричному аналізі та розрахунок його метрологічних характеристик	4	2
23	Розрахунки концентрацій у методах флуориметрії, рефрактометрії та поляриметрії	3	2
24	Розрахунки питомих, еквівалентних і молярних величин у кондуктометрії	3	2
25	Розрахунки потенціалу напівхвилі та граничного дифузійного струму	3	2
26	Розрахунки R_f у тонкошаровій хроматографії та часу утримання у колонковій хроматографії	3	2
Всього		100	55

Методичне забезпечення

1. Аналітична хімія. Ч. 1. Якісний аналіз: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. П. Холмовой. – Краматорськ : ДДМА, 2019.
2. Аналітична хімія. Методичні вказівки до лабораторних робіт з якісного аналізу для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. П. Холмовой. – Краматорськ : ДДМА, 2019.
3. Аналітична хімія. Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи з якісного аналізу для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. П. Холмовой. – Краматорськ : ДДМА, 2019.
4. Аналітична хімія. Ч. 2. Кількісний аналіз: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. П. Холмовой. – Краматорськ: ДДМА, 2019.
5. Аналітична хімія. Методичні вказівки до лабораторних робіт з кількісного аналізу для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. П. Холмовой. – Краматорськ: ДДМА, 2019.
6. Аналітична хімія. Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи з кількісного аналізу для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. П. Холмовой. – Краматорськ: ДДМА, 2019.

Рекомендована література

1. Алемасова А.С. Аналітична хімія: підручник для вищих навчальних закладів // А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождінський – Донецьк: «Ноулідж», 2010. – 417 с.
2. Гордієнко О. А, Євсєєва М. В, Звездецька Н. С. Аналітична хімія. Частина 1. Якісний аналіз. Лабораторний практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 112 с.
3. Супрунович В.І., Плаксієнко І.Л., Федорова Н.Г., Шевченко Ю.Г. Аналітична хімія в аналізі технологічних та природних об'єктів. Навчальний посібник – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2003. – 152 с.
4. Тулюпа Ф.М., Панченко І.С. Аналітична хімія. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. – 657 с.
5. Циганок Л.П., Бубель Т.О., Вишнікін А.Б., Вашкевич О.Ю. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник. – Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014. – 252 с.
6. Аналітична хімія: Навч. посіб. для фармац. вузів та ф-тів III – IV рівня акредитації / В. В. Болотов, О. М. Свєчнікова, С. В. Колісник, Т. В. Жукова та ін. – Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2004. – 480 с.

Інформаційні ресурси

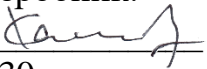
1. <http://www.mon.gov.ua> – Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.

2. <http://www.dgma.donetsk.ua/metodicheskoe-obespechenie-hiop.html> - Сайт ДДМА, сторінка методзабезпечення кафедри хімії та ОП.
3. <https://yadi.sk/d/Hvbs4DeGbdTgT> - Методичні матеріали для студентів денної форми навчання.
4. <http://www.nbu.gov.ua/> – Національна бібліотека імені В.І.Вернадського


Електронний ресурс

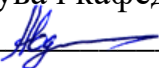
<http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1394>

Розробник:

 / Холмовой Ю.П./
« 30 » серпня 2022 р.

Гарант освітньої програми:
д.х.н., професор

 / М.А.Турчанін /
« 1 » вересня 2022 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
Хімії та охорони праці
Протокол № 1 від 30.08.2022 р.
Завідувач кафедри
 / Авдеєнко А.П./

Затверджую:
Декаан факультету інтегрованих технологій та обладнання
 / Гринь О.Г./
« 1 » вересня 2022 р.

