

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Код та найменування спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Шифр та найменування галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою харчової хімії та експертизи Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИКИ: Олена МАЛИНКА, доцент кафедри, канд. хім. наук, доцент;
Олена АНТІПІНА, доцент кафедри, канд. техн. наук, доцент

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри харчової хімії та експертизи
Протокол від «17» червня 2022 р. № 11

Завідувачка кафедри /ПІДПИСАНО/ Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство»

Протокол від «28» червня 2022 р. № 3

Голова ради /ПІДПИСАНО/ Наталія ТКАЧЕНКО
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми /ПІДПИСАНО/ Наталія ТКАЧЕНКО
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету
Протокол від «30» червня 2022 р. № 11

Секретар Методичної ради університету /ПІДПИСАНО/ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	5
2	Зміст дисципліни:	
2.1	Програма змістовних модулів	5
2.2	Перелік лабораторних робіт	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання	8
4	Інформаційне забезпечення	9

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» – надання здобувачам вищої освіти на основі сучасних наукових уявлень теоретичної та практичної бази для подальшого засвоєння дисциплін загальної та професійної підготовки.

Завданнями вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є: формування у здобувачів вищої освіти цілісних уявлень про хімію як науку та її місце серед інших дисциплін; знайомство з основними теоретичними положеннями хімії з урахуванням останніх досягнень науки; засвоєння здобувачами вищої освіти основних питань загальної та неорганічної хімії, досконале вивчення властивостей елементів; розкриття залежності властивостей та реакційної здатності неорганічних сполук від їх будови; набуття практичних навичок проведення лабораторних занять.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати:

- зв'язок властивостей елементів із їхнім положенням у періодичній системі Менделєєва;
- хімічний характер найважливіших сполук (їхню поведінку в розчині, окисно-відновні властивості);
- чинники, що впливають на швидкість хімічної реакції;
- найважливіші неорганічні речовини у технологічних процесах;
- неорганічні реагенти, які застосовуються у технохімічному контролі сировини та готової продукції на підприємствах з виробництва і переробки продукції тваринництва;
- найважливіші макро- та мікроелементи, їхню фізіологічну роль, мінеральний склад тваринної сировини та продуктів її переробки;
- навички міжособистісної взаємодії при роботі в команді;

вміти:

- підібрати необхідні неорганічні речовини для технологічного процесу виробництва і переробки продукції тваринництва, виходячи із заданих параметрів;
- використовувати закономірності перебігу хімічних процесів;
- застосовувати одержані знання до розв'язання техніко-економічних задач;
- організувати спільну діяльність робочого колективу.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції](#) та [освітньо-професійній програмі «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»](#) підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 6. Здатність працювати в команді та мати навички міжособистісної взаємодії.

Програмні результати навчання:

ПРН 4. Організувати спільну діяльність робочого колективу.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – шкільний курс хімії; *послідовні* – «Органічна хімія»; «Біохімія з основами фізіології харчування»; «Фізика і хімія м'ясної сировини»; «Хімія і фізика молочної сировини».

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на першому курсі у першому семестрі денної та заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS- 6,0, годин – 180,0

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	64	28	36
заочна	20	8	12
Самостійна робота, годин	Денна – 116		Заочна – 160

2. Зміст навчальної дисципліни**2.1. Програма змістових модулів****Змістовий модуль 1. «Будова речовин. Розчини»**

№ теми	Зміст теми	Години	
		денна	заочна
1	2	3	4
1.1	Основні поняття та закони хімії. Класифікація неорганічних речовин. Предмет хімії. Прості і складні речовини. Класи неорганічних сполук та їхні властивості. Закон Авогадро, закон кратних співвідношень, закон об'ємних співвідношень; закон еквівалентів, Періодичний закон. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.	2	1
1.2	Періодична система елементів та будова атома. Еволюція уявлень про будову атома. Корпускулярно-хвильова природа електрона. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Атомні орбіталі. Порядок та правила заповнення електронних оболонок атомів великих та малих періодів. Поняття про s-, p- та d-елементи. Огляд закономірностей періодичної системи на основі будови атома. Атомні радіуси, іонізаційні потенціали, спорідненість до електрона, електронегативність. Залежність властивостей елементів від будови їхніх атомів. Електронні аналоги.	2	1
1.3	Хімічний зв'язок. Основні типи хімічного зв'язку. Кількісні характеристики хімічного зв'язку – довжина зв'язку, валентні кути, енергія зв'язку. Особливості ковалентного зв'язку. Донорно-акцепторний механізм. Полярні та неполярні зв'язки. σ -, π -, δ - зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей. Просторова конфігурація молекул. Поляризованість. Іонний зв'язок. Ступінь окислення. Водневі зв'язки. Металевий зв'язок.	2	1
1.4	Дисперсні системи та утворення розчинів. Типи дисперсних систем. Розчини як багатокомпонентні системи. Процеси, що супроводжують утворення розчинів. Сольватація. Гідратна теорія розчинів	2	-

1	2	3	4
	Менделєєва. Гідрати та сольвати. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури та тиску. Криві розчинності. Ненасичені, насичені та пересичені розчини. Способи вираження концентрації розчинів.		
1.5	Розчини електролітів. Гідроліз солей. Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Механізм процесу електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сила електролітів. Константа дисоціації. Йоні реакції. Добуток розчинності. Електролітична дисоціація води. Водневий показник рН. Індикатори. Поняття про буферні розчини. Значення рН в галузі з виробництва і переробки продукції тваринництва. Різні випадки гідролізу солей. Значення гідролізу для процесів в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва.	2	1
1.6	Комплексоутворення. Комплексні сполуки. Координаційна теорія Вернера. Комплексоутворювач, ліганди, координаційне число комплексоутворювача. Внутрішня та зовнішня сфери. Класифікація та номенклатура комплексних сполук. Катіонні, аніонні та нейтральні комплекси. Хелати. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Константа нестійкості комплексних іонів. Застосування комплексних сполук.	2	-
1.7	Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Класифікація окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники та відновники. Вплив середовища на перебіг окисно-відновних реакцій. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій (метод електронного балансу; електронно-іонний баланс).	2	-
	Разом за модулем 1	14	4

Змістовий модуль 2 «Характеристика s-, p-, d-елементів та їхніх найважливіших сполук»

№ теми	Зміст теми	Години	
		денна	денна
1	2	3	4
2.1	s-елементи: елементи головних підгруп I-II групи періодичної системи та їхні сполуки. Елементи III-A підгрупи. Загальна характеристика елементів підгрупи, хімічна активність. Взаємодія з неметалами, водою, кислотами. Оксиди, пероксида, луги, солі лужних та лужноземельних металів. Жорсткість води. Амфотерність алюмінію та його сполук.	4	1
2.2	p-елементи: елементи головних підгруп IV-VII групи періодичної системи та їхні сполуки. Загальна характеристика елементів підгрупи, хімічна активність, окисні та відновні властивості. Взаємодія з металами та неметалами. Відношення до води, кислот, лугів. Гідриди. Оксигеновмісні похідні. Карбонатна кислота та її солі. Силікатна кислота та її солі. Амоніак та амонійні сполуки. Нітратна кислота та її взаємодія з металами та неметалами. Фосфатна кислота. Сульфатна кислота та її солі. Галогеноводні. Хлоровмісні кислоти.	6	2
2.3	d-елементи: елементи побічних підгруп III-VIII групи періодичної системи та їхні сполуки. Загальна характеристика елементів побічних підгруп. Співставлення властивостей елементів головної та побічної підгрупи однієї групи. Відношення до кисню, води, кислот та лугів. Окисно-відновні властивості. Оксиди, гідроксиди, солі Ку-	4	1

1	2	3	4
	пруму, Хрому, Мангану, Феруму. Значення мікроелементів у харчуванні.		
	Разом за модулем 2	14	4
	Разом з дисципліни	28	8

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Години	
		денна	заочна
1.1	Властивості класів неорганічних сполук	4	2
1.2	Реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей	4	2
1.3	Комплексні сполуки	4	-
1.4	Окисно-відновні реакції	4	2
2.1	Властивості сполук I-A та II-A підгрупи	4	1
2.2	Властивості сполук III-A та IV-A підгрупи	4	1
2.3	Властивості сполук V-A та VI-A підгрупи	4	1
2.4	Властивості сполук VII-A підгрупи	4	1
2.5	Властивості сполук перехідних елементів	4	2
	Разом з дисципліни	36	12

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва підтеми	Години	
		денна	денна
1	2	3	4
1.1	Поняття про алотропні модифікації елементів. Ізотопи. Масові числа. Відносна молекулярна маса. Еквівалент елемента, еквівалент складної речовини. Молярний об'єм.	5	10
1.2	Поняття про квантову механіку. Розподіл електронів за енергетичними рівнями. Принцип Паулі. Правило Гунда. Електронні формули. Залежність властивостей елементів від положення у Періодичній таблиці Д.І. Менделєєва.	5	10
1.3	Поняття про валентність. Полярність та поляризованість. Постійні та наведені диполі. Ефективні заряди атомів і молекул.	5	10
1.4	Екзо- та ендотермічні реакції. Термохімічні рівняння. Теплоти утворення хімічних сполук. Закон Гесса та приклади його застосування для розрахунків теплових ефектів різних процесів. Внутрішня енергія та ентальпія. Ентальпія утворення хімічних сполук. Поняття про ентропію. Зміна ентропії у хімічних реакціях. Енергія Гіббса (ізобарно-ізотермічний потенціал) та її зміна у хімічних процесах. Використання таблиць потенціалів Гіббса для вияснення принципової можливості перебігу того чи іншого процесу.	25	30
1.5	Гомогенні та гетерогенні системи. Поняття про компоненти та фази систем. Хімічні реакції у гомогенних і гетерогенних системах. Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Температурний коефіцієнт швидкості реакції.	10	15
1.6	Координаційна теорія комплексоутворення Вернера та її розвиток. Ізомерія комплексних сполук. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Застосування комплексних сполук.	5	20
2.1	Застосування лужних та лужноземельних металів у промисловості. Твердість природної води та способи її усунення. Алюмотермія. Властивості сполук берилію, бору, індію, талію.	5	20

1	2	3	4
2.2	Карбіди металів. Ціанідна кислота та її солі. Сполуки кремнію з металами, воднем, галогенами, вуглецем. Поняття про кремнійорганічні сполуки. Сполуки стануму та плюмбуму. Нітриди. Сполуки Нітрогену та Гідрогену. Нітритна кислота, її солі, окисні та відновні властивості. Фосфорні кислоти та їхні солі, розчинність, гідроліз. Фосфорні добрива. Арсен, Стибій, Бісмут та їхні сполуки. Тіосульфатна кислота, будова її молекули та властивості. Тіосульфати. Сполуки Флуору, Броду, Йоду.	15	25
2.3	Елементи підгрупи Хрому, Мангану, Феруму. Загальний огляд елементів та їхніх сполук. Окисно-відновні властивості. Оксиди, гідроксиди, солі. Комплексні сполуки. Застосування.	5	20
	Індивідуальні завдання згідно тематики курсу. Способи організації спільної діяльності робочого колективу.	36	-
	Всього	116	160

3. Критерії оцінювання результатів навчання
Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен
Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1 «Будова речовин. Розчини»								
Виконання лабораторних робіт	2/3	3	4	8	12	5	15	15
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	6	6	12	10	10	20
Підготовка до лабораторних робіт	1/2	2	4	4	8	5	10	10
Виконання індивідуальних завдань	2	3	5	10	15		-	-
Проміжна сума				28	47		35	45
Модульний контроль у поточному семестрі	22/20	39/45	1	22	39	1	20	45
Контроль результатів дистанційного модулю	10/-	14/-		10/-	14		5	10
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-		0	10		-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100
Змістовий модуль 2 «Характеристика s-, p-, d-елементів та їхніх найважливіших сполук»								
Виконання лабораторних робіт	2	3	5	10	15	5	10	15
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	6	12	18	8	16	24
Підготовка до лабораторних робіт	1	2	5	5	10	5	5	10
Виконання індивідуальних завдань	2	3	4	8	12		-	-
Проміжна сума				35	55		31	49
Модульний контроль				25	45		29	51
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100		60	100
Разом з дисципліни				60...100			60...100	

4. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції: підручник / О.О. Антіпіна, Н.К. Черно, О.В. Малинка. Одеса: ОНАХТ, 2018. 280 с.

2. Конспект лекцій «Загальна та неорганічна хімія» для студентів спеціальності 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» галузі знань 20 «Аграрні науки та виробництво» денної та заочної форми навчання / О.В. Малинка, О.О. Антіпіна, С.І. Вікуль, відп. за вип. А.І. Капустян. Одеса: ОНТУ, 2022. Електрон. текст. дані: 79 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Загальна та неорганічна хімія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» галузі знань 20 «Аграрні науки та виробництво» ступеня вищ. освіти "бакалавр" ден. та заоч. форм навчання / О. О. Антіпіна, О. В. Малинка, С. І. Вікуль, Т. З. Терлецька ; відп. за вип. А. І. Капустян ; Каф. харчової хімії та експертизи. Одеса : ОНТУ, 2022. 26 с. Електрон. текст. дані.

4. Методичні вказівки до виконання та завдання до самостійної роботи з курсу «Загальна та неорганічна хімія», модуль 1, для студентів спец. 162 "Біотехнології та біоінженерія", 181 "Харчові технології", 204 "Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва", ден. та заоч. форм навчання. / О.О. Антіпіна, Т.З. Терлецька. Одеса : ОНАХТ, 2019. Електрон. текст. дані: 47 с.

5. Методичні вказівки до виконання та завдання до самостійної роботи з курсу «Загальна та неорганічна хімія», модуль 2, для студентів спец. 162 "Біотехнології та біоінженерія", 181 "Харчові технології", 204 "Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва", ден. та заоч. форм навчання. / О.О. Антіпіна, Т.З. Терлецька. Одеса : ОНАХТ, 2020. Електрон. текст. дані: 24 с.

6. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни "Загальна та неорганічна хімія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 204 "Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва" ступінь вищ. освіти "бакалавр" ден. та заоч. форми навчання / С. О. Озоліна, О. О. Антіпіна ; відп. за вип. Н. К. Черно ; Каф. харчової хімії та експертизи. - Одеса : ОНАХТ, 2020. 40 с. Електрон. текст. дані.

Додаткові:

1. Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посіб. К: Вища шк., 2005.

3. Загальна та неорганічна хімія: практикум: навч. посіб./ Слободяник М.С., Улько Н.В., Бойко К.М., Самойленко В.М. К: Либідь, 2004.

4. Неорганічна хімія: навч. посіб./ В.В. Маліновский, П.Г. Нагорний. К: КНТЕУ, 2009.

5. Вдовенко О.П. Загальна хімія: навч. посіб. Вінниця: Нова книга, 2005.

6. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. К.: Ірпінь: Перун, 2002.

7. Неорганічна хімія <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

8. Загальна та неорганічна хімія. Підр.для студ. вищ. навч. закл. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://nuph.edu.ua/zagalna-ta-neorganichna-ximiya-pidruch-dlya-studentiv-vishh-navch-zakl-ye-ya-levitin-a-m-brizicka-r-g-klyuyeva-za-zag-red-ye-ya-levitina-3-tye-vid-xarkiv-nfau-zoloti-storin>

9. Степаненко О.М. Загальна та неорганічна хімія. Підр. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/chem/ucheb/>