

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
Технології хліба, кондитерських, макаронних
виробів і харчоконцентратів
Технології зберігання і переробки зерна
Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса
Технології риби та морепродуктів
Технології та управління молочним бізнесом
Технології тривалого зберігання плодів і овочів
Технології продуктів бродіння та виноробства
Технології питної води
Технології питної води та водний менеджмент
Технології переробки фруктів та овочів в аграрному
бізнесі
Технології жирів та жирозамінників
Технології олійно-жирових продуктів і косметики
Технологічна експертиза та безпека харчової продукції
Ресторанні технології здорового харчування
Технології ресторанного бізнесу

Код та найменування спеціальності 181 «Харчові технології»

Шифр та найменування галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою харчової хімії та експертизи
Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Антіпіна О.О., доцент кафедри харчової хімії та експертизи, доцент, кандидат технічних наук; Вікуль С.І. доцент кафедри харчової хімії та експертизи, доцент, кандидат технічних наук

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри харчової хімії та експертизи

Протокол від «29» вересня 2020 р. № 2

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Капустян А.І.

(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності

181 «Харчові технології»

Протокол від « » _____ 2020 р. №

Голова ради _____

Е. Воя

Іоргачова К. Г.

Гарант освітньої програми

Харчові технології та інженерія

Е. Воя

Іоргачова К. Г.

Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

Гордієнко Л.В.

Гордієнко Л.В.

Технології зберігання і переробки зерна

Страхова Т.В.

Страхова Т.В.

Технології зберігання, консервування та переробки м'яса

Поварова Н.М.

Технології риби та морепродуктів

Манолі Т.А.

Манолі Т.А.

Технології та управління молочним бізнесом

Шарахматова Т.Є.

Шарахматова Т.Є.

Технології тривалого зберігання плодів і овочів

Нікітчина Т.І.

Нікітчина Т.І.

Технології переробки фруктів та овочів в аграрному бізнесі

Безусов А.Т.

Безусов А.Т.

Технології продуктів бродіння та виноробства

Радіонова О.В.

Радіонова О.В.

Технології питної води

Стрікаленко Т.В.

Стрікаленко Т.В.

Технології питної води та водний менеджмент

Коваленко О.О.

Коваленко О.О.

Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Черно Н.К.

Черно Н.К.

Технології жирів та жирозамінників

Чабанова О.Б.

Чабанова О.Б.

Технології олійно-жирових продуктів і косметики

Козонова Ю.О.

Козонова Ю.О.

Ресторанні технології здорового харчування

Калугіна І.М.

Калугіна І.М.

Технології ресторанного бізнесу

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «30» 10 2020 р. № 11

Секретар Методичної ради академії _____

Мураховський В.Г.

Мураховський В.Г.

ЗМІСТ

	Сторінки
1 Пояснювальна записка	4
1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	5
1.3 Міждисциплінарні зв'язки	5
1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2 Зміст дисципліни:	
2.1 Програма змістовних модулів	6
2.2 Перелік лабораторних робіт	8
2.3 Перелік завдань до самостійної роботи	8
3 Критерії оцінювання результатів навчання	9
4 Інформаційне забезпечення	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» – надання студентам на основі сучасних наукових уявлень теоретичної та практичної бази для подальшого засвоєння всіх хімічних, загально-інженерних та професійно-орієнтованих дисциплін.

Завданнями вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є: формування у студентів цілісних уявлень про хімію як науку та її місце серед інших дисциплін; знайомство з основними теоретичними положеннями хімії з урахуванням останніх досягнень науки; засвоєння студентами 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 студент 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;
- найважливіші макро- та мікроелементи, їхню фізіологічну роль, мінеральний склад продуктів харчування;

вміти:

- підібрати необхідні неорганічні речовини для технологічного процесу, виходячи із заданих параметрів;
- використовувати закономірності перебігу хімічних процесів;
- застосовувати одержані знання до розв'язання техніко-економічних задач.

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 181 Харчові технології та освітньо-професійних програмах технологічних спеціальностей з харчових технологій підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність розуміти і опрацьовувати ідеї і думки на основі логічних аргументів та перевірених фактів.
- ЗК 3. Здатність навчатися та оволодівати сучасними знаннями, здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, прагнення до самовдосконалення.
- ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел і вирішення конкретних задач із використанням інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 19. Навички роботи зі спеціальним лабораторним обладнанням та вимірювальною технікою із застосуванням сучасних методів досліджень.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК 1. Здатність володіти базовими поняттями, основами теорії і практики фахової підготовки, вміння їх застосувати.
- ФК8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.
- ФК 9. Здатність обґрунтовувати пропозиції щодо впровадження інновацій з урахуванням відомостей з хімії, біотехнології, технічної мікробіології, інженерії безпеки, епідеміології, інформаційних технологій.
- ФК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість продукції та послуг для державних підприємств, приватних акціонерних товариств харчових виробництв.

Програмні результати навчання:

- ПРН 2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.
- ПРН 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
- ПРН 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.
- ПРН 19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – шкільний курс хімії; послідовні – біохімія з основами фізіології харчування, харчова хімія; цикл дисциплін з технології харчових виробництв; контроль якості, безпека та екологія в галузі.

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, годин – 180

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	Кількість лекц.годин	
		ден	заоч
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, йонізаційні 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 окиснення. 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 Менделєєва. Гідрати та сольвати. Вплив на розчинність природи компонентів розчину, температури та тиску. Криві розчинності. Ненасичені, насичені та пересичені розчини. Способи вираження концентрації розчинів.	2	-
1.5	Розчини електролітів. Гідроліз солей. Електролітична дисоціація. Особливості води як розчинника. Механізм процесу електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сила електролітів. Константа дисоціації. Йонні реакції. Добуток розчинності. Електролітична дисоціація води. Водневий показник рН. Індикатори. Поняття про буферні розчини. Значення рН для харчових виробництв. Різні випадки гідролізу солей. Значення гідролізу для процесів харчової промисловості	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 рівнять окисно-відновних реакцій (метод електронного балансу; електронно-іонний баланс).	2	-
Разом за 1 модуль		14	4

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

№ теми	Зміст теми	Кількість лекц. годин	
		ден	заоч
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, пероксиди, луги, солі лужних та лужно-земельних 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. Карботатна 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 Купруму, Хрому, Мангану, Феруму. Значення мікроелементів у харчуванні.	4	1
Разом за 2 модуль		14	4
Всього		28	8

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ лаб.роб.	Назва лабораторної роботи	К-сть годин	
		ден	заоч
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 годин		36	12

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва підтеми	Кількість годин	
		ден	заоч
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 виявлення 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
2.2	Карбіди металів. Ціанідна кислота та її солі. Сполуки кремнію з металами, воднем, галогенами, вуглецем. Поняття про кремнійорганічні сполуки. Сполуки стануму та плумбуму. Нітриди. Сполуки Нітрогену та Гідрогену. Нітритна кислота, її солі, окисні та відновні властивості. Фосфорні кислоти та їхні солі, розчинність, гідроліз. Фосфорні добрива. Арсен, Стійбій, 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	36	-
Всього		116	160

3. Критерії оцінювання результатів навчання
Види контролю: поточний, підсумковий – іспит

Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання							
	мін д/з	макс д/з	Кільк. робіт, одиниць	денна		заочна		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
				мін	макс	мін	макс		мін	макс
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2 семестр										
ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1										
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 домашніх завдань	2	3	5	10	15	-	-	-		
Проміжна сума				28	49		35	45		
Модульний контроль у поточному семестрі	22/20	39/45	1	22	39	1	20	45		
Контроль результатів дистанційного модулю	10/-	12/-		10/-	12		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	3	5	10	15	5	15	15		
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	6	12	18	8	16	24		
Підготовка до лабораторних робіт	1/2	2/4	5	5	10	5	10	20		
Виконання індивідуальних домашніх завдань	3	4	4	12	16	-	-	-		
Проміжна сума				39	59		41	59		
Модульний контроль				21	41		19	41		
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100		60	100		
Разом з дисципліни				60...100			60...100			

4. Інформаційні ресурси

1. Конспект лекцій з курсу «Загальна та неорганічна хімія» для студентів спеціальностей за напрямками підготовки бакалаврів 6.051701 «Харчові технології та інженерія»; 6.051702 «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»; 6.051401 «Біотехнологія», з курсу «Хімія» для студентів спеціальностей за напрямками підготовки бакалаврів 6.050503 «Машинобудування», 6.050502 «Інженерна механіка» 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», денної та заочної форми навчання. Укладачі: І. О. Кузнецова О.В. Малинка, С.І. Вікуль, К.А Янченко. Одеса: ОНАХТ, 2017 р. – 80с.
2. Конспект лекцій «Хімічні властивості елементів та їхніх сполук» з курсу «Загальна та неорганічна хімія» для студентів спеціальностей за напрямками підготовки бакалаврів 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051702 «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції», денної та заочної форми навчання. Укладачі: С.В. Бельтюкова, І.О. Кузнецова, О.В. Малинка, С.І. Вікуль. Одеса: ОНАХТ, 2015 р. – 29 с.
3. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції: підручник / О.О. Антіпіна, Н.К. Черно, О.В. Малинка, С.І. – Одеса: ОНАХТ, 2018 – 280с.
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. Укладачі О.О. Антіпіна, Т.З. Терлецька – Одеса : ОНАХТ, 2019. – 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. Укладачі О.О. Антіпіна, Т.З. Терлецька – Одеса : ОНАХТ, 2020. – 24 с.
6. Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посіб. –К: Вища шк., 2005.
7. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.-Ірпінь: Перун, 2002.
8. Загальна хімія: навчальний посіб./Бутенко А.М., Булавін Т.П., Ярошок Т.П. та ін. – К: ІЗМН, 1997.
9. Загальна та неорганічна хімія: практикум: навч. посіб./ Слободяник М.С., Улько Н.В., Бойко К.М., Самойленко В.М. – К: Либідь, 2004.
10. Неорганічна хімія: навч. посіб./ В.В. Маліновский, П.Г. Нагорний. – К: КНТЕУ, 2009.
11. Вдовенко О.П. Загальна хімія: навч. посіб. – Вінниця: Нова книга, 2005.
12. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів, Світ, 2000.
13. Ахметов И.С. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для вузов. 7-е изд. – М: Высшая школа, 2009.
14. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие для вузов. 30-е изд. – М: Интеграл-Пресс, 2009.

Інтернет-ресурси, щодо питань загальної та неорганічної хімії, будови неорганічних речовин та їхніх властивостей та інше:

1. Неорганічна хімія <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. 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>
3. Степаненко О.М. Загальна та неорганічна хімія. Підр. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/chem/ucheb/>