

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Холодильні машини, установки та
кондиціонування повітря
(назва ОП)

Код та найменування спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
(код та найменування спеціальності)

Шифр та найменування галузі знань 14 Електрична інженерія
(шифр та найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти бакалавр
бакалавр/магістр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університетів

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою Теплофізики та прикладної екології Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Ірина Кузнецова, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри Е та ПТ;

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри Теплофізики та прикладної екології
 Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____ Юрій СЕМЕНЮК
 (підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» галузі знань 14 «Електрична інженерія»

Голова ради _____ Михайло ХМЕЛЬНЮК
 (підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми _____ Ольга ЯКОВЛЕВА
 (підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету
 Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради _____ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
 (підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

В електронному вигляді робочої програми на місці «підпис» прописується фраза /ПІДПИСАНО/

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.....	7.
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	7.
2	Зміст дисципліни:.....	7.
2.1	Програма змістових модулів.....	7.
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	8.
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	9.
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	9.
4	Інформаційне забезпечення.....	10.

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Хімія» створення умов для оволодіння студентами загальних теоретичних основ сучасної хімії, її законів, сучасних уявлень про будову речовин, основ теорії хімічного зв'язку, особливостей поведінки розчинів електролітів та неелектролітів, особливостей фазового стану, основ хімічної термодинаміки та хімічної кінетики; створити потрібну теоретичну базу для оволодіння інженерними дисциплінами.

Основними завданнями є формування у студентів сукупності знань, умінь та уявлень з основних хімічних законів, процесів і властивостей хімічних речовин, використання набутих знань під час вивчення інших дисциплін і подальшій практичній діяльності, екологічне виховання студентів у цілому і вироблення навиків екологічно правильної поведінки у довіллі, розуміння небезпеки хімічних забруднень, висвітлення ролі хімії як науки що забезпечує вирішення глобальних проблем людства.

В результаті вивчення курсу «Хімія» студенти повинні

знати:

основні закони хімії; положення хімічної термодинаміки, термохімії і хімічної кінетики; особливості фазового стану речовин; особливості поведінки розчинів електролітів і неелектролітів; сучасні уявлення про будову речовин та природу хімічного зв'язку; властивості елементів та основних сполук, знаходження цих речовин у природі, шляхи їх отримання та галузі використання; характеристики речовин, які визначають їх вплив на навколишнє середовище та людину (токсичність, шляхи розповсюдження у довіллі, розчинність тощо).

вміти:

складати рівняння хімічних реакцій; записувати структурні та електронні формули; виконувати розрахунки на підставі матеріального та енергетичного балансів;

здійснювати термохімічні розрахунки; використовувати в розрахунках стандартні значення термодинамічних характеристик, користуватись табличними значеннями цих характеристик, а також сталих рівноваги, сталих швидкості реакції тощо; користатися реактивами, приладами та апаратурою для проведення хімічних досліджень та робіт лабораторного практикуму у межах програми цього курсу.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Хімія» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»](http://nmv.onaft.edu.ua/opp/142b-hmuikp2019.pdf) та освітньо-професійної програмі «Холодильні машини, установи та кондиціонування повітря» (<http://nmv.onaft.edu.ua/opp/142b-hmuikp2019.pdf>) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях .
- ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово .
- ЗК 8 . Здатність працювати в команді.
- ЗК 9 . Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК 12 . Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК 13 . Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт .
- ЗК 15 . Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі і енергетичного машинобудування.
- СК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.
- СК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, і застосовувати базисні та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.
- СК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного технологічного обладнання .
- СК 7. Здатність брати участь у розробці і впровадженні тепло технологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем.
- СК 8. Здатність визначати режими експлуатації та теплотехнічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.
- СК 10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів .
- СК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.
- СК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

- ПРН 1. Знання розуміння математики та тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
- ПРН 2. Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПРН 3. Розуміння широкого між дисциплінарного контексту спеціальності «Енергетичне машинобудування».

ПРН 4. Здатність розуміти і інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності, «Енергетичне машинобудування»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН 5. Здатність виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності «Енергетичне машинобудування»; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПРН 6. Здатність розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, як і можуть включати бізнес-аспекти технічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПРН 8. Здатність здійснювати пошук літератури, використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань спеціальності «Енергетичне машинобудування» відповідних спеціалізацій.

ПРН 9. Здатність застосовувати кодекси практики і правила техніки безпеки для спеціальності «Енергетичне машинобудування» відповідних спеціалізацій.

ПРН 11. Розуміння застосовування методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно до спеціалізацій спеціальності «Енергетичне машинобудування».

ПРН 12. Практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН 13. Здатність застосовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень відповідно до спеціалізацій спеціальності «Енергетичне машинобудування».

ПРН 15. Розуміння технічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

ПРН 16. Здатність збирати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності межах спеціалізацій спеціальності «Енергетичне машинобудування» для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.

ПРН 18. Здатність ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПРН 19. Здатність ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та неінженерами.

ПРН 20. Здатність до розуміння необхідності і самостійного навчання протягом життя.

ПРН 21. Здатність відстежувати розвиток науки і техніки.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – знання фізики, хімії та математики у обсягах програм загальноосвітньої середньої школи; послідовні: «Фізика», «Матеріалознавство», «Екологія».

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 1 курсі у I семестрі для денної та на 1 курсі у 1 семестрі заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS - 3,5, годин 105

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	36	16	20	
заочна	10	4	6	
Самостійна робота, годин	Денна - 69		Заочна - 95	

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1: Загальна та неорганічна хімія

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<i>Основні закони і поняття хімії.</i> Основні поняття атомно-молекулярного вчення. Основні закони стехіометрії. Газові закони.	2	
2.	<i>Будова атомів хімічних елементів.</i> Атомістична теорія. Атомні моделі Томсона, Резерфорда, Бора. Сучасні квантово-механічні уявлення про будову атома. Квантові числа. Розподіл електронів у атомі. Електронні формули.	2	
3.	<i>Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва.</i> Загальні уявлення про класифікацію хімічних елементів. Будова атома і періодична система елементів. Періодичність властивостей хімічних елементів. Ядра атомів та ядерні реакції. Природна і штучна радіоактивність.	2	
4.	<i>Хімічний зв'язок і будова молекул.</i> Типи хімічного зв'язку. неполярний та полярний ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Спрямованість зв'язку. Теорія гібридизації. Метод молекулярних орбіталей. Іонний, металевий водневий зв'язок. Валентність і ступінь окиснення. Тип зв'язку і властивості речовин. Міжмолекулярна взаємодія. Координаційні сполуки	2	
5.	<i>Термохімія і хімічна термодинаміка.</i> Енергетика хімічних реакцій. Внутрішня енергія. Ентальпія. Термохімія. Напрявленість хімічних реакцій. Ентропія. Енергія Гіббса та її значення у хімічних процесах.	2	2
6.	<i>Хімічна кінетика та рівновага.</i> Швидкість хімічних реакцій. Основний закон хімічної кінетики. Молекулярність і порядок реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Енергія активації. Каталіз. Оборотні та необоротні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.	2	
7.	<i>Властивості розчинів.</i> Загальні уявлення про розчини. Концентрація розчиненої речовини та способи її вираження. Колігативні властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Класи	2	

	електролітів. Застосування закону діючих мас до електролітів. Іонні реакції у розчинах електролітів. Іонний добуток води. Буферні розчини. Добуток розчинності малорозчинних елеткролітів. Гідроліз солей. <i>Окисно-відновні реакції.</i> Характерні ознаки реакцій окиснення-відновлення. Загальні поняття про окисно-відновні процеси.. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій.		
8.	<i>Основи електрохімії.</i> Гальванічний елемент. Окисно-відновні потенціали. Спрямованість та глибина протікання окисно-відновних реакцій. Хімічні джерела струму. Механізм виникнення електродних потенціалів металів. Стандартні електродні потенціали металів. Електроліз як окисно-відновний процес. Кількісні характеристики процесів електролізу. Закони Фарадея. <i>Метали та сплави.</i> Фізичні та хімічні властивості металів. Добування металів з руд. Металічні сплави. Внутрішня будова металів та їх сплавів. Хімічна та електрохімічна корозія металів та сплавів. Методи захисту від корозії.	2	2
	Разом з дисципліни	16	4

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Правила роботи у хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Терези і техніка зважування.	2	
2	Основні класи неорганічних сполук. Основні закони хімії. Стехіометрія.	2	
3	Енергетика хімічних реакцій. Хімічна термодинаміка.	2	2
4	Хімічна кінетика. Хімічна рівновага.	2	
5	Приготування розчинів. Концентрація розчиненої речовини.	2	
6	Електролітична дисоціація. Розчини електролітів.	2	2
7	Водневий показник. Гідроліз солей.	2	
8	Окисно-відновні реакції.	2	
9	Корозія металів	2	
10	Гальванічний елемент	2	2
	Всього	20	6

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Моль. Еквіваленти і еквівалентні маси простих і складних речовин. Закон еквівалентів Будова атома. Періодична система Д.І. Менделєєва Енергетика хімічних процесів Напрямок довольного протікання реакцій. Хімічна спорідненість	30	45

	Хімічна кінетика і рівновага Концентрація розчинів Іонно-молекулярні (іонні) реакції обміну Гідроліз солей		
2.	Окисно-відновні реакції Електродні потенціали та електрорушійні сили Електроліз Корозія металів Комплексні сполуки s - Елементи (...ns ¹⁻²), p – елементи (...ns ² пр ¹⁻⁶) Твердість води та способи її усунення d – Елементи (...(n ¹)d ¹⁻¹⁰ ns ⁰⁻²)	39	50
	Всього	69	95

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Хімія								
Робота на лекціях	0,5	1	7	3,5	7	2	1	2
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	10	10	15	3	3	4,5
Виконання практичних робіт								
Опрацювання тем, не винесених на лекції	0,5	1	3	1,5	3	8	4	8
Підготовка до лабораторних занять	0,5	1	10	5	10	3	1,5	3
Підготовка до практичних занять								
Виконання індивідуальних завдань	1/3,5	2/5,5	5	5	10	5	17,5	27,5
Проміжна сума /повинна бути до 60 балів/				25	45		27	45
Поточний контроль (тестовий)	36	50	1	35	55		33	55
Контроль результатів дистанційного модулю	5	10	1	5	10	1		
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100

Разом з дисципліни			60...100	60...100
--------------------	--	--	----------	----------

4. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі: навч. посіб. Ч. 1 / Л. Б. Цветкова. — Львів : Магнолія-2006, 2019. — 400 с.
2. Шевчук Т. О. Загальна хімія: навч. посіб. / Т. О. Шевчук, О. О. Хромишева. — Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. — 152 с.
3. Басов В.П., Родіонов В.М.. Хімія. – Київ.: Каравела, 2008. – 320 с.
4. Кириченко В.І. Загальна хімія. – Київ.: Вища школа, 2005. – 639 с.
5. Чухрій Ю.П. Хімія. Конспект лекцій. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 140 с.
6. Чухрій Ю.П. Хімія з основами біогеохімії: Методичні вказівки до лабораторних робіт. – Одеса: ОНАХТ, 2017. - 64 с.

Додаткові (за наявності):

1. Слободяник М.С., Улько Н.В., Бойко К.М. та інш. Загальна та неорганічна хімія. – Київ.: Либідь, 2004. – 336 с.
2. Глінка М.Л. Загальна хімія. Вид. 5-е. –К.: Вища школа, 1982. – 608 с.
3. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия: Учебник для с.-х. вузов. – М.: Высш. школа, 1978. – 447 с.
4. Вдовенко О.П. Загальна хімія: навч. посіб. / О. П. Вдовенко. — Вінниця : Нова книга, 2005. — 288 с.
5. Мітрясова О. П. Хімія. Загальна хімія. Хімія довкілля: навч. посіб. / О. П. Мітрясова. — Київ : Професіонал, 2009. — 336 с.
6. Сегеда А. С. Загальна і неорганічна хімія в тестах, задачах і вправах: навч. посіб. / А. С. Сегеда. — Київ : ЦУЛ, 2003. — 592 с.