

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Загальна хімія
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Коросташівець Тетяна Михайлівна, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти; НРК України – 6 рівень; FQ-EHEA – перший цикл; QF-LLL – 6 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	16 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (16 години лекцій, 24 години практичних занять, 8 годин лабораторних робіт), 102 години становить самостійна робота
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу дисциплін загальної підготовки
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є формування комплексу знань з теоретичних основ загальної хімії, необхідних для всебічного уявлення будь-якої технологічної системи та для наступного вивчення спеціальних дисциплін; формування у студентів здібності аналізувати хімічні явища, прогнозувати їх результати, застосовувати закони хімії до вирішення проблем хімічного машинобудування.	
4. Зміст навчальної дисципліни	
Змістовий модуль 1.	
Тема 1. Основні поняття та закони хімії	
Основні поняття хімії; атом, молекула, хімічний елемент, прості і складні сполуки, алотропія і поліморфізм. Основні фізичні одиниці, що використовуються в хімії: атомна одиниця маси, відносна атомна і відносна молекулярна маси, моль, молярна маса,	

молярний об'єм, кількість речовини, стала Авогадро, відносна густина. Закони збереження маси і енергії, еквівалентів, сталості складу, об'ємних співвідношень. Закон Авогадро та його наслідки, закон еквівалентів, визначення еквівалентів, закон кратних співвідношень. Значення атомно-молекулярного вчення у розвитку хімії.

Тема 2. Будова речовини

Будова атома. Експериментальні докази складності будови атома. Перші моделі; Томпсона, Резерфорда, теорія Бора. Квантова модель будови атома: двоїста природа електрона (рівняння де Бройля), принцип невизначеності Гейзенберга, хвильова функція (рівняння Шредінгера). Атомні орбіталі, електронні хмари, квантові числа: головне, орбітальне, магнітне, спінове. Форми орбіталей. Послідовність заповнення електронами енергетичних; принцип Паулі, правила Клечковського, закон Гунда. Побудова електронних рівнів і підрівнів в атомах залежно від їх положення в періодичній системі. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва як природна класифікація елементів за структурами атомів. Періодичність властивостей хімічних елементів. Енергія іонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Атомні та іонні радіуси.

Тема 3. Хімічний зв'язок

Хімічний зв'язок: визначення. Ковалентний зв'язок. Природа та механізм утворення ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок. Ненапрявленість та ненасиченість іонного зв'язку. Іонні кристали. Металічний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Валентність. Основні характеристики ковалентного зв'язку: довжина, енергія, напрямленість, кратність, полярність і полярно-ковалентність. Гібридизація атомних орбіталей. Типи ковалентних молекул. Міжмолекулярна взаємодія: орієнтаційна, індукційна, дисперсійна. Ван-дер-Ваальсові сили. Водневий зв'язок.

Тема 4. Основні закономірності перебігу хімічних процесів

Енергетика хімічних процесів. Загальні положення і величини термодинаміки. Внутрішня енергія. Робота. Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Тепловий ефект хімічних реакцій. Закон Гесса. Стандартна ентальпія реакції, наслідки із закону Гесса. Термохімічні розрахунки. Напрямок перебігу хімічних процесів, Другий закон термодинаміки. Ентропія, Енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій.

Тема 5. Кінетика хімічних реакцій

Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Теорія активних молекул. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле Шательє.

Змістовий модуль 2.

Тема 6. Дисперсні системи. Розчини.

Загальні уявлення про дисперсні системи. Колоїдні системи. Класифікація розчинів. Сольватація і тепловий ефект розчинення. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів. Фізичні властивості розчинів неелектролітів: осмос (закон Вант-Гоффа), зниження тиску насиченої пари, змінення температур кипіння і замерзання розчинів (закон Рауля). Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Стан сильних електролітів у розчині. Властивості кислот, солей і основ з погляду теорії електролітичної дисоціації. Іонно-молекулярні рівняння. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник середовища рН. Визначення рН. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей.

Тема 7. Окисно-відновні реакції

Основні поняття: ступінь окиснення, процеси окиснення і відновлення, окисники і відновники. Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу. Окисно-відновні потенціали. Напрямок окисно-відновних реакцій.

Тема 8. Основи електрохімії

Електродні потенціали. Стрибки потенціалів на межі метал – розчин. Стандартні

електродні потенціал. Ряд напруг. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи; принцип дії, окис-но-відновні процеси, ЕРС. Застосування хімічних джерел електричного струму (акумулятори, паливні елементи). Загальні поняття про електроліз. Закони Фарадея. Застосування електролізу в промисловості і техніці.

Тема 9. Корозія та захист від неї

Загальне поняття про корозію. Хімічна і електрохімічна корозія. Основні катодні та анодні процеси електрохімічної корозії. Корозія металів з водневою і кисневою деполяризацією. Методи захисту металів від корозії. Інгібітори корозії. Несумісність матеріалів у мікросхемах.

Тема 10. Комплексні сполуки

Загальне уявлення про комплексні сполуки. Класифікація і номенклатура комплексних сполук. Дисоціація комплексних сполук. Міцність і константа нестійкості. Ізометрія комплексних сполук.

Тема 11. Прості речовини і сполуки

Фізичні і хімічні властивості металів. Одержання металів. Металічні сплави і композити. Властивості і розповсюдження неметалів. Елементи головних підгруп IV – VII груп періодичної системи, їх властивості, одержання і використання.

Тема 12. Особливості органічних сполук

Теорія хімічної будови органічних сполук. Класифікація, ізомерія. Основні хімічні властивості насичених, ненасичених і ароматичних вуглеводнів. Елементоорганічні сполуки. Хімія мастил, охолоджуючих і гідравлічних рідин.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1.	Використовувати знання сучасних теорій та фундаментальних положень загальної хімії для вирішення задач професійної спрямованості
РН2.	Розрахувати масові та об'ємні співвідношення в процесах хімічної взаємодії
РН 3.	Прогнозувати вплив технологічних параметрів на швидкість та напрямок протікання хімічних процесів
РН 4.	Планувати і проводити хімічні експерименти, проводити обробку їх результатів та оцінювати похибки, математично моделювати хімічні процеси та явища
РН 5.	Використовувати знання основних хімічних властивостей речовин та їх сполук для вирішення задач професійної спрямованості

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН 1.	Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
ПРН 6.	Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Умовні позначення: Л – лекція; ПЗ – практичне заняття; ЛБ – лабораторне заняття

Змістовий модуль 1.	
Тема 1. Основні поняття та закони хімії	
Л 1.	Основні поняття та закони хімії. Закон Авогадро та його наслідки. Значення атомно-молекулярного вчення у розвитку хімії.
ПЗ 1.	«Перевірка закону Бойля». Перевірка газових законів з використанням програми «Chemlab»
ЛБ 1.	Знайомство з лабораторним обладнанням. Терези та зважування. Використання основних законів хімії у розрахунках
ПЗ 2.	Розв'язування типових задач
Тема 2. Будова речовини	
Л 2.	Будова атома. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва як природна класифікація елементів за структурами атомів. Періодичність властивостей хімічних елементів. Спорідненість до електрона. Електронегативність.
ПЗ 3.	Приклади розв'язання типових задач
Тема 3. Хімічний зв'язок	
Л 3.	Хімічний зв'язок: визначення. Ковалентний зв'язок. Природа та механізм утворення ковалентного зв'язку. Іонний зв'язок. Металічний зв'язок. Основні характеристики ковалентного зв'язку. Типи ковалентних молекул. Міжмолекулярна взаємодія: орієнтаційна, індукційна, дисперсійна. Водневий зв'язок.
ПЗ 4.	Визначення типів твердих тіл залежно від особливостей їх електропровідності
ЛБ 2.	«Визначення еквіваленту металу» Дослідження теплоємності металів за допомогою програми «Chemlab»
Тема 4. Основні закономірності перебігу хімічних процесів	
Л 4.	Енергетика хімічних процесів. Загальні положення і величини термодинаміки. Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Закон Гесса, наслідки із закону Гесса. Другий закон термодинаміки. Енергія Гіббса.
ПЗ 5.	Особливості перебігу хімічних процесів.
Тема 5. Кінетика хімічних реакцій	
Л 5.	Закон діючих мас. Теорія активних молекул. Правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Принцип Ле Шательє
ПЗ 6.	Визначити вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Швидкість хімічних реакцій.
Тема 6. Дисперсні системи. Розчини	
Л 6.	Загальні уявлення про дисперсні системи. Класифікація розчинів. Розчинність. Фізичні властивості розчинів неелектролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Слабкі електроліти. Гідроліз солей. Типи гідролізу солей.
ЛБ 3.	Розчини. Приготування та властивості розчинів
ПЗ 7.	Роль колоїдних систем в природі і техніці

Змістовий модуль 2.	
Тема 7. Окисно-відновні реакції	
Л 7.	Основні поняття: ступінь окиснення, процеси окиснення і відновлення, окисники і відновники. Окисно-відновні властивості елементів та їх сполук. Метод електронного балансу. Окисно-відновні потенціали. Напрямок окисно-відновних реакцій.
ПЗ 8.	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій
ЛБ 4.	Електрохімічні процеси. Особливості перебігу
Тема 8. Основи електрохімії	
ПЗ 9.	Електрохімічні процеси. Особливості перебігу
Тема 9. Корозія та захист від неї	
ПЗ 10.	Корозія металів. Дослідження процесів корозії металів
Тема 10. Комплексні сполуки	
Л 8.	Загальне уявлення про комплексні сполуки. Класифікація та номенклатура комплексних сполук. Ізомерія комплексних сполук.
Тема 11. Прості речовини та сполуки	
ПЗ 11.	Властивості металів та їх сполук
Тема 12. Особливості органічних сполук	
ПЗ 12.	Отримання та властивості насичених та ненасичених вуглеводнів.
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Підготовка до обговорення та/або опитування.
НД 3.	Підготовка до практичного та/або лабораторного заняття.
НД 4.	Виконання розрахунків на практичних заняттях.
НД 5.	Виконання завдань на лабораторних заняттях.
НД 6.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія) та/або тестування в LMS Moodle.
НД 7.	Поточне тестування.
НД 8.	Індивідуальна навчальна діяльність: реферат/презентація/проект.
8. Методи викладання, навчання	
Дисципліна передбачає навчання через:	
МН 1.	Евристичні (запитальні) словесні метод: бесіда
МН 2.	Акротичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, робота з електронним навчальним контентом.
МН 3.	Пояснювально-спонукальний метод викладання і частково-пошуковий метод навчання.

МН 4.	Наочні методи навчання: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.
МН 5.	Практичні методи навчання: вправи, лабораторні, практичні.
МН 6.	Лекції-візуалізації.
МН 7.	Problem-Based Learning/ метод проблемного викладу.
МН 8.	Змішане навчання (blended-learning).

Під час проведення занять студенти отримують навички комунікації, вміння працювати в команді, здатність логічно і системно мислити, креативність; навички письмової комунікації, аргументовано висловлювати свої думки. Виконання практичних занять допоможе студентам розвивати та реалізувати навички логічного та системного мислення. Виконання лабораторних робіт розвиває у студентів навички до синтезу та аналізу інформації, висловлення думок у письмовій та усній формі. При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи: пояснення (через словесне тлумачення понять, явищ, слів, термінів), розповідь (образний, динамічний, емоційний виклад інформації про різні явища і події), лекція (надає здобувачам освіти теоретичну основу з проектування ефективних технологічних процесів), робота з електронним навчальним контентом (через самостійне опрацювання здобувачами освіти тексту, що дає їм змогу глибоко осмислити навчальний матеріал, закріпити його, виявити самостійність у навчанні). Лекції доповнюються практичними та лабораторними заняттями, що надають студентам можливість закріплення теоретичних знань на практичних прикладах. Розгорнуте коментування викладачем підготовлених візуальних матеріалів, які повністю розкривають тему програми забезпечується лекціями-візуалізаціями. PBL (Problem-Based Learning/метод проблемного викладу), при якому лекція стає схожою на діалог, викладання імітує дослідний процес (висуваються спочатку кілька ключових постулатів по темі лекції, виклад вибудовується за принципом самостійного аналізу і узагальнення студентами навчального матеріалу. Навчання через blended-learning з використанням LMS Moodle (<https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1092>) в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно онлайн.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Рейтингова бальна шкала оцінювання	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Визначення	
90-100	5 (відмінно)	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	вільно володіє навчальним матеріалом, в якому легко орієнтується; повне опанування понятійного апарату; демонструє грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі); не вагається при видозміні запитання; висловлює свої думки, робить аргументовані висновки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує інформаційні технології для поповнення власних знань; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання

			завдання й оцінити результати власної навчальної і практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
82-89	4 (добре)	вище середнього рівня з кількома помилками	достатнє засвоєння навчального матеріалу; володіння понятійним апаратом; орієнтування в вивченому матеріалі; грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповідей мають місце окремі неточності (похибки) та/або нечіткі формулювання тощо; демонструє самостійне мислення; має стійкі навички виконання завдання
74-81		в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	
64-73	3 (задовільно)	непогано, але зі значною кількістю недоліків	рівень знань задовольняє мінімальні критерії оцінювання: володіння навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування, відтворення певної частини навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знання основних понять навчального матеріалу; як правило, відповідь базується на рівні репродуктивного мислення; має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
60-63		виконання задовольняє мінімальні критерії	
35-59	2 (незадовільно)	можливе повторне складання	має розрізнені, безсистемні знання; не вміє виділяти головне і другорядне; допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; незнання основних фундаментальних положень; як правило, виставляється здобувачу освіти, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу
0-34		необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені такі методи поточного формативного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних, лабораторних і тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання здобувачами вищої освіти виконаних практичних завдань.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1. Усне та письмове опитування.

М 2. Тестування в LMS Moodle.

М 3.	Практична перевірка.
М 4.	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт.
В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS Moodle. Дистанційному курсі, що перебуває в режимі апробації https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1092	
Форма підсумкового контролю: 1 семестр – залік.	
10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни	
10.1 Засоби навчання	
ЗН 1.	Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (проєктори, екрани тощо)
ЗН 2.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування).
ЗН 3.	Лабораторне обладнання (хімічне, фізичне, медичне, матеріали та препарати тощо)
ЗН 4.	Програмне забезпечення «Особистий кабінет» (з доступом до бібліотечно-інформаційної системи СумДУ).
ЗН 5.	Програмне забезпечення: «Chemlab»
10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	
Основна література	Загальна хімія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Укладачі : Назарко І.С., Вічко О.І. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 192 с.
Допоміжна література	Мараховська, О.Ю. Загальна та неорганічна хімія. Розділ "Загальна хімія": конспект лекцій спец. 6.051301 "Хімічна технологія" для студ. денної та заочної форм навчання / О.Ю. Мараховська. Суми: СумДУ, 2013. 86 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	1.Марченко Л.І. Хімія [Електронний ресурс] : відкритий онлайн курс / Л.І. Марченко, С. Б. Большанина. Суми : СумДУ, 2014. 2.Коросташівець Т.М. Загальна хімія: [дистанційний курс для здобувачів освіти на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування]. URL: https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=1092