

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-географічний
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання



***СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БУДОВА РЕЧОВИНИ***


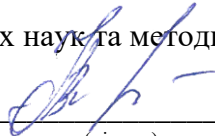
галузь знань _____ 01 Освіта/Педагогіка _____
(шифр галузі і назва галузі знань)
спеціальність _____ **014.06 Середня освіта (Хімія)** _____
(код і назва спеціальності (предметної спеціальності))
освітньо-професійна програма _____ **Середня освіта (Хімія та Біологія)** _____
(назва освітньої програми)
рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

2019– 2020 навчальний рік

Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Протокол № 1 від 29 серпня 2019 року

Завідувач кафедри природничих наук та методики їхнього навчання

Розробник:  /  / Подопригора Н.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)
Плющ Валентина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

1. Ел. адреса: valentynapl@ukr.net

Графік консультацій: Вівторок, 14.20, ауд № 12

2. Опис навчальної дисципліни: високомолекулярні сполуки

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Спеціальність:	014 Середня освіта (Хімія)
Освітньо-професійна програма:	Середня освіта (Хімія і Біологія)
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Форма навчання:	денна
Курс:	1-й
Семестр:	2-й
Тип дисципліни:	Нормативна
Кількість кредитів	3
Блоків (модулів)	2
Загальна кількість годин	90
Тижневих годин для денної форми навчання: 2	
Лекції	16 год.
Практичні, семінарські	-
Лабораторні	16 год.
Консультації	год.
Самостійна робота	58 год.
Вид підсумкового контролю:	Екзамен
Сторінка дисципліни на сайті університету	
Зв'язок з іншими дисциплінами.	Загальна хімія, Неорганічна хімія, Органічна хімія, Аналітична хімія, Фізична та колоїдна хімія, Вища математика, Фізика, Інформатика.

3-4. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета : сформувати уявлення про сучасні теоретичні методи, якими вивчають будову простих та складних речовин, зокрема електронну будову атомів, молекул, йонів, вільних радикалів; Показати взаємозв'язок між молекулярною структурою речовини та її основними фізики-хімічними властивостями; Охарактеризувати властивості речовин з точки зору атомно-молекулярного вчення, яке базується на законах квантової хімії та термодинаміки; Встановити взаємний зв'язок між мікроскопічними та макроскопічними характеристиками речовини; Показати роль міжмолекулярної взаємодії в утворенні конденсованого стану речовини.

Завдання: можливість засвоїти основні поняття та закони хімії, вміння з'ясувати причинно-наслідкові зв'язки між різними поняттями, встановлювати загальні закономірності перебігу хімічних процесів та явищ на основі знання будови речовини; вміння практично використовувати знання про фізико-хімічні явища, процеси, закони, періодичну систему, рівняння хімічних реакцій,

класифікацію речовин та їх фізичні і хімічні властивості; пояснювати результати дослідів, вільно і правильно користуватися; хімічною термінологією, грамотно оформлювати результати лабораторних занять.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні закони будови речовини, закони квантової механіки, моделі атома, постулати Бора, корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини, деякі властивості хвиль де Бройля, рівняння Шредінгера для стаціонарних станів, спин електрона, принцип Паулі, квантові числа, електронну будову і властивості елементів періодичної системи та квантово-механічне пояснення основних типів хімічного зв'язку, механізми утворення зв'язків; знати типи кристалічних ґраток, надавати приклади речовин до кожного з них, причини утворення іонних та ковалентних сполук, міжмолекулярних взаємодій; вплив водневого зв'язку на властивості речовин.

вміти: застосовувати теоретичні основи хімії у навчальному процесі, робити теоретичні узагальнення та вказувати практичні застосування; застосувати отримані знання для розв'язування задач, за методами ВЗ и МО будувати різні молекули та частинки, пояснювати валентний стан елементів, що входять до їх складу; застосовувати МВЗ та ММО до комплексів; знаходити необхідні дані в довідниковій літературі, користуватися таблицями та графіками; розв'язувати розрахункові задачі, використати набуті знання при вивченні інших дисциплін, а також для практичних цілей на хімічному виробництві, науково-дослідницькій роботі або в інших сферах діяльності; самостійно працювати з літературними джерелами

.5. Результати навчання (компетентності)

Інтегральні компетентності: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.

Загальні компетентності: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, здатність працювати в команді; здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватися іноземною мовою; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів); здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні компетентності: здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічних наук; здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на підставі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень; здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези на основі теоретико-методологічного аналізу; здатність застосовувати комп'ютерні технології та програми для проведення дослідження та аналізу отриманих даних; здатність використовувати хімічні знання про будову речовин; здатність до самостійного підвищення рівня своєї теоретичної і практичної підготовки з хімії шляхом ознайомлення з сучасними фаховими і хімічними науковими джерелами.

Програмні результати

Знає основні історичні етапи розвитку предметної області.

Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.

Уміє використовувати інструменти демократичної правової держави у професійній та громадській діяльності.

Здатний ефективно працювати автономно та в команді, організувати співпрацю..

Знає хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.

Знає та розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру хімічних наук.

Знає вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між ними.

Знає головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

Добирає міжпредметні зв'язки курсів хімії.

Уміє застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних.

Уміє аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їхні фізичні та хімічні властивості в єдності якісної та кількісної сторін.

6. Зміст дисципліни

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Самостійна робота, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Модуль 1. Будова речовини та реакційна здатність					
Тема 1. Вступ до курсу будова речовини.	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 1*	1-11	7 год Конспект,** презентація	5 балів	щотижня
Тема 2. Основні характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок.	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 2*	1-11	8 год Конспект,** презентація	5 балів	щотижня
Тема 3. Метод валентних зв'язків.	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 3*	1-11	8 год Конспект,** тести	5 балів	щотижня
Тема 4. Іонний та металевий зв'язки.	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 4*	1-11	7 год Конспект,** Презентація тести	5 балів	щотижня
Тема 5. Метод молекулярних орбіталей.	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 5*	1-11	7 год Конспект,** тести	10 балів	щотижня
МКР1				5 балів	
Модуль II. Міжмолекулярні взаємодії та агрегатний стан речовини. Будова твердого тіла. Комплексні сполуки.					
Тема 6. Міжмолекулярні взаємодії	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 6*	1-11	7 год Конспект,** тести	5 балів	щотижня
Тема 7. Агрегатний стан речовини	лб – 1 год. Тема 7*	1-11	7 год Конспект,** Презентація тести	5 балів	щотижня
Тема 8. Комплексні (координаційні) сполуки.	лекція 2 год; лб – 2 год. Тема 8*	1-11	4 год Конспект,** презентація	5 балів	щотижня
Тема 9. Будова твердого тіла	лекція 2 год; лб – 1 год. Тема 9*	1-11	3 год Конспект,**	5 балів	щотижня
МКР 2				5 балів	

* плани лабораторних занять

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми
1	Основні характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Розвиток уявлень про валентність та хімічний зв'язок. Хімічний зв'язок як сукупність сил хімічної взаємодії між частинками. Енергія зв'язку та довжина зв'язку.
2	Ковалентний зв'язок та його характеристики: кратність, полярність, напрямленість, насиченість зв'язку.
3	Метод валентних зв'язків. Основи квантової теорії будови молекул. Квантово-механічне обґрунтування методу валентних зв'язків. Основні положення методу валентних зв'язків. Опис будови молекулярних частинок за МВЗ. Переваги та недоліки МВЗ. Кратні та делокалізовані зв'язки, σ -, π -, δ зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей. Типи гібридизації та стеріохімія молекул. Зв'язки з дефіцитом та надлишком електронів. параметри, що визначають полярність молекул. Дипольний момент. Полярність молекул та геометрія молекул.
4	Іонний та металічний зв'язки. Іонний зв'язок як граничний випадок полярного ковалентного зв'язку. Енергія іонного зв'язку. Поляризація іонів, поляризуючи дія іонів та фізичні властивості речовин. Металічний зв'язок. Поняття про електронний газ. Зв'язок між властивостями металів та особливостями металічного зв'язку.
5	Метод молекулярних орбіталей. Основні положення методу молекулярних орбіталей. Енергетичні діаграми двохатомних гомоядерних молекул елементів I та II періодів. Енергетичні діаграми двохатомних гетероядерних молекул елементів I та II періодів. Багатоатомні молекули. Порівняльна характеристика методів валентних зв'язків та молекулярних орбіталей. <i>Модульна контрольна робота №2</i>
6	Міжмолекулярні взаємодії . Взаємозв'язок характеру міжмолекулярних взаємодій зі структурою та властивостями молекул та атомів, що входять до їх складу. Водневий зв'язок. Міжмолекулярний та внутрішньомолекулярний зв'язок. Вплив між- та внутрішньомолекулярного водневого зв'язку на властивості речовин. Вандерваальсова взаємодія молекул. Іонно-молекулярна взаємодія. Донорно-акцепторна взаємодія молекул.
7	Агрегатний стан речовини
8	Комплексні (координаційні) сполуки. Основні положення координаційної теорії Вернера. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Пояснення хімічного зв'язку в комплексах за допомогою електростатичних уявлень. Застосування методу валентних зв'язків до комплексів. Теорія кристалічного поля. Застосування методу молекулярних орбіталей до комплексів. Теорія поля лігандів.
9	Будова твердого тіла <i>Модульна контрольна робота №2 « Міжмолекулярна взаємодія та агрегатний стан речовини, комплексні сполуки». Колоквіум №2.</i>
Разом годин	

**** зміст самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми
1	Хімічний зв'язок як сукупність сил хімічної взаємодії між частинками 1. Розвиток уявлень про хімічний зв'язок. Природа хімічного зв'язку, його типи. 2. Основні характеристики хімічного зв'язку, їх взаємозв'язок. σ -, π -, δ - зв'язки, умови їх

	утворення, порівняльна характеристика.
2	<p>Метод валентних зв'язків</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механізми утворення ковалентного зв'язку. 2. Квантово-механічне обґрунтування методу ВЗ. 3. Концепція гібридизації атомних орбіталей. Типи гібридизації. 4. Основи квантової теорії будови молекул. Основні положення методу валентних зв'язків. Опис будови молекулярних частинок за МВЗ. 5. Взаємозв'язок понять „гібридизація атомних орбіталей центрального атома” і „геометрія молекул”. 6. Особливості хімічної будови молекулярних структур простих і складних речовин.
3	<p>Метод молекулярних орбіталей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні положення методу молекулярних орбіталей. Поняття зв'язуючої, розпушуючої, незв'язуючої молекулярних орбіталей, особливості їх утворення. 2. Енергетичні діаграми гомо- і гетероядерних молекулярних частинок, визначення кратності (порядку) зв'язку, їх магнітних властивостей. 3. Порівняльна характеристика МВЗ і ММО.
4	<p>Йонний та металічний зв'язок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Йонний зв'язок. Поляризуючи дія іонів. 2. Зв'язок у металах та їх сплавах. Властивості металів. 3. Взаємозалежність між будовою речовини та її фізичними й хімічними властивостями.
5	<p>Міжмолекулярні взаємодії</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Надмолекулярний рівень організації речовини. 2. Основи теорії будови конденсованих речовин. Міжмолекулярна взаємодія, її типи. 3. Взаємозв'язок характеру міжмолекулярних взаємодій зі структурою та властивостями молекул та атомів, що входять до їх складу. 4. Водневий зв'язок. Міжмолекулярний та внутрішньомолекулярний зв'язок. Вплив між- та внутрішньомолекулярного водневого зв'язку на властивості речовин. 5. Вандерваальсова взаємодія молекул. Іонно-молекулярна взаємодія. Донорно-акцепторна взаємодія молекул.
6	<p>Агрегатний стан речовини</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Різні агрегатні стани речовини та залежність цих станів від зовнішніх умов та типу взаємодії між частинками речовини. 2. Газовий стан. Сучасний стан молекулярно-кінетичних уявлень. Розмір, маса та швидкість руху атомів та молекул. Закон розподілу швидкостей та енергії. Закони ідеальних газів. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. 3. Рідкий стан. Характерні особливості та умови існування рідкого стану. Будова рідин. Поняття про ближній порядок. 4. Твердий стан. Кристалічний, аморфний та склоподібний стан речовин. Внутрішня будова кристалів. Анізотропія та симетрія кристалів. Кристалічна ґратка. Хімічний зв'язок в кристалах. Іонна, атомна та молекулярна ґратки.
7	<p>Комплексні (координаційні) сполуки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні положення координаційної теорії Вернера: центральний атом, ліганди та адденди: зовнішня та внутрішня сфери, координаційне число центрального атома, ядро комплексу та його заряд, головна та побічні валентності, координаційна ємність Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках, (дентатність) ліганду. 2. Класифікація комплексних сполук. Основи номенклатури. Типи ізомерії комплексних сполук. 3. Пояснення хімічного зв'язку в комплексах за допомогою електростатичних уявлень. 4. Застосування методу валентних зв'язків до комплексів. 5. Теорія кристалічного поля. 6. Застосування методу молекулярних орбіталей до комплексів. 7. Теорія поля лігандів.

8	<p>Будова твердого тіла</p> <p>1. Кристалічний стан. Особливості кристалів. Основні елементи симетрії. Кристалічні класи й системи. Ізоморфізм і поліморфізм. Нестехіометричні сполуки. Клатрати. Атомна, іонна, молекулярна та металічна решітки. Залежність властивостей кристалічних речовин від типу хімічного зв'язку. Дефекти решітки та їх вплив на властивості речовин.</p> <p>2. Будова ідеальних кристалів. Основні положення. Кристалічні структури. Типи кристалічних ґраток.</p> <p>3. Будова іонних кристалів. Основні типи кристалічних ґраток іонних сполук. Енергія іонних ґраток.</p> <p>4. Особливості кристалічної структури металів. Теорія металічного стану. Поняття про зонну теорію кристалів. Провідники, напівпровідники та діелектрики. Магнітні властивості речовин. Вплив домішок та відхилень від стехіометрії на провідність напівпровідників.</p> <p>5. Методи дослідження структури речовини (дифракційні методи, методи молекулярної спектроскопії, ЯМР).</p>
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання дисципліни	<i>Аудиторна і самостійна робота – 60 балів, екзамен – 40 балів.</i>
Умови допуску до підсумкового контролю	<i>Виконання всіх завдань, визначених на практичні заняття</i>

Види контролю: поточне опитування та тестування, усний (захист лабораторних робіт, самостійної роботи студентів), письмовий поточний контроль за індивідуальними завданнями; письмові звіти з лабораторних робіт; письмові контрольні роботи.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю та самостійної роботи. *Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів). Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота											екзамен	Сума
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	МКР	T6	T7	T8	T9	МКР		
5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	------------------------------------------------------------

9. Політики курсу

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка [Положення про академічну доброчесність](#), всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, [Статуту](#) і [Правил внутрішнього розпорядку](#) Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Поведінка в аудиторіях університету. Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Підсумковий контроль. семестровий екзамен забезпечує оцінку рівня засвоєння студентами навчального матеріалу та набуття необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ними на практичних заняттях. Перескладання екзамену відбувається у встановлений деканатом термін. Процедура перескладання заліку та екзамену включає в себе демонстрацію студентом-боржником теоретичних знань, практичних навичок і вмінь з певної теми курсу.

12. Список рекомендованої літератури

Основна

основна

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 2001, 744 с.
2. Буря О. І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія: Навчальний посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002, 306 с.
3. Григорьева В.В. Загальна хімія. К.: Вища школа, 1989. 462 с.
4. Коровин Н.В. Общая химия: Учеб. для технических и спец. вузов М.: Высш. школа, 1998. 559 с.
5. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. – Київ: Ірпінь, 1998. 480 с.
6. Телегус В.С., Бодак О.І. Основи загальної хімії.– Львів.: Світ, 2000, 424 с.
7. Угай Я.А. Общая химия. – М.: Высш. школа, 1999, -542 с.
8. Хаусткрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии в 2 т.: Пер. с англ. М.: Мир, 2002. - Т.1. 540 с.
9. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Иванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. Частина 1 та 2. К.: Пед. преса, 2000. 326 с.
10. В.І. Кириченко. Загальна хімія.- Київ: Вища школа, 2005, 640 с.
11. Б.М. Михайлічко Курс загальної хімії. Теоретичні основи. Навчальний посібник. К.: Знання, 2009. 548 с.