

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет хімії, екології та фармації
Кафедра хімії та технологій

СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни
БУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН

Підготовки БАКАЛАВРА

Спеціальності 102 Хімія
освітньої програми Хімія


Луцьк – 2020

Силабус навчальної дисципліни «Будова та властивості речовин»
підготовки бакалавра, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 102 хімія,
за освітньої програмою Хімія.

Розробники: Юрченко О.М., доцент кафедри хімії та технологій,
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Кормош Ж.О., професор кафедри хімії та технологій
кандидат хімічних наук, доцент

**Силабус навчальної дисципліни затверджений на засіданні кафедри хімії та
технологій**

протокол № 5 від 15.12.2020 р.

Завідувач кафедри:  (Олексеюк І.Д.)

© Юрченко О.М.,
Кормош Ж.О.
2020

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 Природничі науки 102 Хімія бакалавр	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 150/ 5		Рік навчання 2
		Семестр 3
		Лекції 28 год.
ІНДЗ: немає		Практичні (семінарські) __ год. Лабораторні 48 год. Індивідуальні год.
		Самостійна робота 64 год.
		Консультації 10 год.
		Форма контролю: залік

II. Інформація про викладача

Юрченко Оксана Миколаївна
Кандидат фізико-математичних наук
Доцент
Доцент кафедри хімії та технологій
0951752486, Yurchenko.Oksana@vnu.edu.ua
<http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу. Навчальна дисципліна «Будова та властивості речовин» передбачена як вибіркова дисципліна для підготовки бакалавра, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 102 Хімія, за освітньої програмою Хімія. Вивчення даної дисципліни забезпечує формування базових уявлень про взаємозв'язок будови і властивостей речовин у різних агрегатних станах.

2. Пререквізити: Вивчення теоретичного курсу базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні курсів фундаментальної підготовки „Загальна хімія”, „Неорганічна хімія”, „Фізика”.

3. Метою вивчення навчальної дисципліни «Будова та властивості речовин» є сформулювати 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; встановити взаємозв'язок між будовою, мікроскопічними та

макроскопічними характеристиками речовини; показати роль міжмолекулярної взаємодії в утворенні конденсованого стану речовини.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Будова речовин і методи її дослідження” є:

- сформувані знання про взаємозв’язок між природою хімічного зв’язку, будовою речовин і її мікро- та макроскопічними характеристиками;
- набуття студентами знань і умінь, що дозволяють встановити взаємозв’язок між молекулярною структурою речовини та її спектрами в різних діапазонах шкали електромагнітних хвиль;
- за властивостями речовини вміти визначати її будову і природу хімічних зв’язків;
- показати роль міжмолекулярних взаємодій в утворенні конденсованого стану речовини.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні характеристики хімічного зв’язку в речовині;
 - параметри, які визначають геометрію молекул, елементи симетрії молекул;
 - структуру і елементи симетрії кристалів;
 - взаємозв’язок між будовою речовини і її електричними та магнітними властивостями;
 - загальну характеристику молекулярних спектрів (електронних, коливних, обертальних);
 - теорію міжмолекулярних взаємодій;
 - різні теорії будови і передбачення властивостей координаційних сполук.
- вміти :
- встановлювати рівноважну конфігурацію молекул та визначати елементи симетрії, точкові групи симетрії;
 - передбачати електричні та магнітні властивості речовин за їх будовою;
 - аналізувати електронно-коливально-обертальні спектри молекул і за їх характеристиками отримувати інформацію про енергію дисоціації, рівноважну віддаль та інші параметри молекул;
 - оцінювати енергію міжмолекулярної взаємодії для різних типів частинок;
 - передбачати конфігурацію, стійкість координаційних сполук, їх оптичні та магнітні властивості.

4. Результати вивчення курсу (компетентності).

Загальні компетентності:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, здатність працювати в команді;
- 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 шляхом ознайомлення з сучасними фаховими і хімічними науковими джерелами.

5. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Усього	у тому числі					Форми контролю (бали)
		Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Інд.	Сам. роб.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Хімічний зв'язок. Геометрія молекул.							
Тема 1. Молекула. Геометрія молекул. Точкові групи. Потенціальна крива.	11	2		4		5	
Тема 2. Теоретичні методи, що використовуються при вивченні молекул і хімічного зв'язку.	11	2		4		5	
Тема 3. Координаційні сполуки. Взаємозв'язок між будовою та властивостями.	11	2		4		5	
Разом за змістовим модулем 1	33	6		12		15	
Змістовий модуль 2. Електричні та магнітні властивості речовини.							
Тема 4. Електричні властивості речовини.	13	4		4		5	
Тема 5. Магнітні властивості речовини	11	2		4		5	
Разом за змістовим модулем 2	24	6		8		10	
Змістовий модуль 3. Електронно-коливально-обертальні стани і спектри.							
Тема 6. Електронно-обертально-коливальні стани молекул. Спектроскопія молекул.	11	2		4		5	
Тема 7. Електронні стани і спектри.	11	2		4		5	
Тема 8. Коливні стани і спектри. Структурна інформація, яка отримується з коливних спектрів.	11	2		4		5	
Тема 9. Обертальні стани і спектри. Розрахунок молекулярних характеристик.	11	2		4		5	
Тема 10. Коливально-обертальні стани та спектри.	11	2		4		5	
Разом за змістовим модулем 3	55	10		20		25	
Змістовий модуль 4. Міжмолекулярні взаємодії.							
Тема 11. Сили Ван-дер-Ваальса.	18	4		4		10	
Тема 12. Водневий зв'язок. Вплив водневого зв'язку на фізичні властивості речовин.	14	2		4		8	
Разом за змістовим модулем 4	32	6		8		18	
Усього годин	150	28	0	48	0	68	40

6. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Теоретичні основи вчення про будову хімічних частинок. Поняття макротіла і мікрочастинки. Хімічні частинки - атоми, молекули, атомні і молекулярні іони, вільні радикали. Комплекси. Хронологічні етапи розвитку уявлень про будову речовини.
2. Теорія хімічного зв'язку. Метод валентних зв'язків і метод молекулярних орбіталей. Полярний зв'язок. Донорно-акцепторний зв'язок. Йонний зв'язок. Йонний зв'язок в кристалі.
3. Координаційні сполуки. Метод МО ЛКАО в застосуванні до координаційних сполук перехідних металів. Правило 18 електронів. Теорія поля лігандів.
4. Молярна рефракція. Рівняння Лоренц-Лоренца. Питома рефракція. Емпірична схема розрахунку рефракцій.
5. Спектри комбінаційного розсіяння.
6. Коливні та коливально-обертальні спектри. Основні рівняння Р- і R-гілки.
7. Іон-молекулярна взаємодія. Енергія міжмолекулярної взаємодії. Потенціал Ленарда-Джонса.
8. Водневий зв'язок. Квантово-механічна теорія. Сильний та слабкий водневий зв'язок. Аномальні властивості сполук із водневим зв'язком. Асоціація молекул і структура рідин. Внутрішньомолекулярний водневий зв'язок.

IV. Політика оцінювання

У разі пропуску студентом практичних занять та модульних контрольних передбачається їх відпрацювання.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового семестрового контролю є залік і у випадку незадовільної підсумкової оцінки студент може добрати бали, виконавши певний вид робіт (наприклад, усно здати одну із тем, або прездати якусь тему).

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна:

1. Краснов К.С. Молекулы и химическая связь./ К.С. Краснов. - М.: Высшая школа, 1984. – 295 с.
2. Минкин В.И. Теория строения молекул. / В.И. Минкин, Б.Я. Симкин, Р.М.Миняев - М.: Высшая школа, 1979. – 408 с.
3. Волькенштейн М.В. Строение и физические свойства молекул. / М.В. Волькенштейн . - М.: Академия наук СССР, 1955. – 640 с.
4. Жданов Ю.А. Теория строения органических соединений./ Ю.А. Жданов. – М.: Высшая школа, 1971. – 284 с.
4. Карапетьянц М.Х. Строение вещества./ М.Х. Карапетьянц, И.С.Дракин. - М.: Высшая школа, 1978. -304 с.
5. Картмелл Э., Фоулс Г. Валентность и строение молекул./ Э. Картмелл, Г. Фоулс. - М.: Химия, 1979. – 455 с.
7. Татевский В.М. Строение молекул и физико-химические свойства молекул и веществ. / В.М. Татевский. - М.: Изд-во Московск. унив-та, 1993. – 462 с.
8. Гиллеспи Р. Геометрия молекул. / Р. Гиллеспи. - М.: Мир, 1975. – 182 с.
9. Уитли П. Определение молекулярной структуры. / П. Уитли. - М.: Мир, 1970. - 296с.
10. Яцимирский К.Б. Химическая связь. / К.Б.Яцимирский, В.К. Яцимирский. - К.: Вища школа, 1975. - 304 с.
11. Коулсон Ч. Валентность./ Ч. Коулсон. - М.: Мир. 1965. – 427 с.

Інтернет-ресурси:

1. Спектры и строение двухатомных молекул [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://padabum.com/d.php?id=15062>

2. Чупахин А. П. Общая химия. Химическая связь и строение вещества: Учеб. пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2003. – 168 с. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/206/28206/files/nsu086.pdf>
3. К. Бенуэлл, "Основы молекулярной спектроскопии" [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://sovams.narod.ru/Library/benwell.html>
4. Полярные молекулы [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://lab2.phys.spbu.ru/pdf_to/LAB2_74.PDF
5. Электрические свойства молекул и дипольный момент [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/organika/394.html>
6. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 1 Строение вещества. Термодинамика: Учеб. для вузов / К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.И. Годнев и др.; Под ред. К.С. Краснова. – М.: Высшая школа, 2001. – 512 с. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/chem/chem91.html>