

Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

Кафедра хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор _____

“ ____ ” _____ 2018 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.05 Будова речовини

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки 102 “Хімія”
(шифр і назва напрямку підготовки)

інститут, факультет Факультет природничих наук
(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ,
2018 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “Будова речовини”
для студентів за напрямом підготовки 102 “Хімія”, „___” _____. – 18 с.

Розробники: Курта С.А., професор, д.т.н.,

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії Факультету
природничих наук

Протокол 1 від 29 серпня 2018р._

Завідувач кафедри органічної та аналітичної хімії

_____ д.х.н. Миронюк І.Ф.

“___” _____ 20__ р.

Схвалено методичною комісією Факультету природничих наук

Протокол № 1 від “17” жовтня 2018 р

“___” _____ 2018 р.

Голова методичної комісії _____ (Атаманюк Я.Д.)

(підпис)

© Курта С.А..., 2018 рік

© Факультет природничих наук, 2018 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6	Галузь знань <u>0401</u> “ <u>Природничі науки</u> ”	Денна форма навчання Нормативна	
Модулів – 2	Напрямок підготовки: <u>102 хімія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання Не передбачено		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	20 год.	12
		Практичні, семінарські	
		10 год.	8
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	60 год.
Індивідуальні завдання: не передбачено			
Вид контролю: попередній, поточний, модульний контроль, підсумковий контроль (екзамен)			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання – 33 %:67 %

2. Цілі і завдання навчальної дисципліни, її місце у навчальному процесі.

2.1 Мета викладання дисципліни

В наш час проходить часткова перебудова наукових дисциплін, що пов'язане з ходом науково-технічної революції. Представлення про будову речовини були раніше частиною фізики і хімії, тепер можуть бути виділені в окрему дисципліну, зі своїм математичним апаратом і науковою методологією. Це обумовлене в першу чергу виникненням квантової механіки і хімії, що стали одним із основних інструментів пізнання теорії будови речовини.

Відмічені обставини стали необхідністю для більш глибокого вивчення будови речовини студентами-хіміками, майбутніми вчителями і інженерами. З цією метою в набір дисциплін на кафедрі хімії природничого факультету Прикарпатського університету вводиться курс «Будова речовини».

Викладання має на меті ознайомити студентів-хіміків з детальною теорією будови атомів, молекул, твердих, рідких і газоподібних матеріальних тіл речовини. Крім того розглянуті сучасні представлення про хімічний зв'язок, розглянуті деякі методи досліджень речовин їх будови.

Передбачається, що переробка даного курсу буде йти одночасно з вивченням курсів неорганічної і органічної хімії. Так як ці дисципліни добре засвоюються при добрій теоретичній підготовці, що дає курс «Будова речовини». Опіраючись на самостійну роботу студентів по даному курсу, можна передбачити більш глибокий аналіз і засвоєння знань по паралельних курсах неорганічної і органічної хімії, а також підготовку до вивчення таких дисциплін, як фізична, колоїдна і аналітична хімія.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні :

знати

- квантово-механічне пояснення будови атомів;
- електронну будову і властивості елементів і їх сполук по головних і побічних групах періодичної системи.Д.І.Менделєєва ;
- основні характеристики хімічного зв'язку, основні типи хімічного зв'язку , квантово-механічне пояснення ковалентного зв'язку;
- будову і властивості речовин в конденсованому агрегатному стані- кристалічному, рідкому і аморфному станах.

вміти

- використати набуті знання по будові речовини і квантової хімії при вивченні неорганічної та органічної хімії та інших дисциплін, а також для практичних цілей при роботі на хімічному виробництві, науково-дослідницькій роботі або в іншій сфері діяльності;

2.3. Мета проведення лекцій.

Донести до студента теоретичні знання по квантово-механічній теорії будови речовини в різних агрегатних станах. Пояснити в доступній формі, детально, теорію будови атомів, молекул, твердих, рідких і газоподібних матеріальних тіл речовини та розглянути сучасні представлення про хімічний зв'язок, розглянуті деякі методи досліджень речовин їх будови.

2.4. Завдання проведення лекцій. У результаті проведення лекцій

студенти повинні:

знати і **вміти** орієнтуватися в основних ключових питаннях квантово-механічної теорії будови речовини.

вміти

- дати відповідь по питанням будови атома, квантово-механічної теорії, періодичному закону Д.І. Менделєєва і будові атомів елементів, будові молекул і хімічному зв'язку, будові речовини в конденсованому стані, що викладалися курсом лекцій;

- використовувати набуті знання в усіх питаннях, що стосуються хімії і технології та використання їх повсякденній практиці.

2.5. Мета проведення практичних (семінарських, лабораторних) занять

допомогти студентам в засвоєнні теоретичних знань та практичних навичок з питань теорії будови речовини та квантової хімії.

2.6 Завдання проведення практичних (семінарських, лабораторних) занять

У результаті проведення практичних (семінарських, лабораторних) занять студенти повинні:

знати більш глибоко та в більшому об'ємі засвоїти, матеріал поданий на лекціях.

вміти використати теоретичні знання, які закріплені на практичних та семінарських заняттях при вивченні органічної та неорганічної хімії і хімічної технології.

3. Результати навчання (компетентності)

Здатність розв'язувати типові складні задачі та вирішувати теоретичні і практичні проблеми у професійній діяльності в галузі хімії і технології або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії і хімічної технології.

СК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії і технології.

СК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

ПРН1. Вміти застосувати сучасні закони хімії для створення нових прогресивних хімічних технологій

. ПРН3. Вміти здійснити необхідні операції, спостереження, і вимірювання хімічних властивостей та явищ, правильно документувати результати.

ПРН4. Вміти визначити методики проведення лабораторних досліджень, хімічного аналізу і синтезу з урахуванням їх правильності та відповідності теорії.

ПРН6. Вміти застосувати принципи термодинаміки, квантової механіки для опису будови і властивостей атомів, молекул та речовин.

ПРН7. Володіти методами хімічного аналізу сполук.

ПРН8. Вміти визначати хімічні, фізико-хімічні, фізичні, механічні та структурні властивості сполук.

ПРН9. Вміти класифікувати сполуки, давати їм назви, обґрунтовувати їх будову, прогнозувати їх властивості.

ПРН12. Уміти працювати з числовими даними і проводити розрахунки, оцінювати похибки, здійснювати оцінювання за порядком величин, правильно використовувати одиниці вимірювання.

ПРН15. Використовувати знання для роботи в міждисциплінарних областях

3. Зміст навчальної дисципліни

Теоретичний змістовний модуль 1 : Вступ. Будова атома. Квантово-механічна теорія. Періодичний закон Д.І. Менделєєва і будова атомів елементів

№ лекц.	Перелік питань, які вивчаються на лекції	Використання технічних. засобів навчання	Самостійна робота студента		Форми контролю
			Зміст	Год.	
1	<u>Вступ. Будова атома.</u> Число Авогадро. Маса і розміри атомів. Складові частини атома - електрони і ядро,	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Досліди Томпсона і Резерфорда по визначенню будови ядра.	4	Реферат, доклад, тези.
2-3	<u>Атомні спектри.</u> Принцип дії спектрографа, види спектрів. Спектр водню. Серії ліній. Спектри других елементів.	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Представлення про світлові кванти. Історія розвитку представлень про будову атома..	4	Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування
4-5	<u>Хвильові властивості матеріальних частинок.</u> Дуалістична природа світла. Закон взаємозв'язку маси і енергії, рівняння Ейнштейна. Квантова механіка, рівняння Шредінгера в часткових похідних, хвильова функція ψ .	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Інтерференція і дифракція світла. Ефект Комптона. Хвилі Де-Бройля.	4	Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування
6-7	<u>Квантово-механічне пояснення будови атомів.</u> Рівняння Шредінгера для одномірного потенціального ящика. Квантово-механічне пояснення будови атома водню. Квантові числа електронів в атомах, головне, орбітальне, магнітне і спінове квантові числа.	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Теорія Бора-Земмерфельда. Будова багатоелектронних атомів.	4	Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування

8	<p><u>Сучасне формулювання періодичного закону Д.І.Менделєєва.</u> Закономірності в зміні енергій іонізації. Вторинна періодичність. Основні відомості про форми і властивості хімічних сполук. Степінь окислення. Атомні і іонні радіуси. Валентність. Координаційне число. Сполуки елементів з воднем і киснем. Кислоти, основи і амфотерні сполуки. Електронна будова і властивості елементів і їх сполук по головних і побічних групах періодичної системи. Значення періодичного закону.</p>	<p>Плакати, схеми, Стенди. Електронний проектор. Комп'ютерні програми.</p>	<p>Структура періодичної системи. Передбачення властивостей речовини з допомогою періодичного закону. Заповнення електронних шарів і оболонок, рівнів і підрівнів в періодах, групах, правила заповнення</p>	4	<p>Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування</p>
---	---	--	--	---	---

Теоретичний змістовний модуль 2 : Будова молекул і хімічний зв'язок. Будова речовини в конденсованому стані.

№ лекц	Перелік питань, які вивчаються на лекції	Використання технічних засобів навчання	Самостійна робота студента		Форми контролю
			Зміст	Год.	
9-10	<p><u>Молекули, іони, вільні радикали.</u> Історія розвитку уявлень про хімічний зв'язок і валентність.</p>	<p>Плакати, схеми, Стенди. Електронний проектор. Комп'ютерні програми.</p>	<p>Теорія хімічної будови А.М.Бутлерова. Структурна і просторова ізомерія. Таутомерія, енантомерія, метамерія.</p>	4	<p>Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування</p>
11-12	<p><u>Основні характеристики хімічного зв'язку – довжина, направленість і міцність.</u> Число і конфігурація електронних хмар.</p>	<p>Плакати, схеми, Стенди. Електронний проектор. Комп'ютерні програми.</p>	<p>Валентні кути. Міцність зв'язку. Фізичні методи визначення структури зв'язку, електронографія.</p>	4	<p>Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування</p>
13	<p><u>Основні типи хімічного зв'язку - іонний і ковалентний зв'язок.</u> Електровід'ємність</p>	<p>Плакати, схеми, Стенди. Електронний проектор. Комп'ютерні програми.</p>	<p>Дипольний момент і будова молекул. Ефективні заряди</p>	4	<p>Реферат, доклад, тези.</p>

	елементів. Полярність зв'язку..	проектор.Комп'ютерні програми.			Фронтальне опитування Т
14-16	<u>Квантово-механічне пояснення ковалентного зв'язку.</u> Рішення рівняння Шредінгера з використанням приближених функцій. Криві енергії молекул Одинарні, подвійні і потрійні зв'язки вхімічних сполуках. Донорно-акцепторний зв'язок. Зв'язок в електрондефіцитних молекулах. Метод молекулярних орбіталей, МО ЛКАО.	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Валентність елементів на основі теорії Гейтлера і Лондона. Метод валентних зв'язків. Пояснення направленості валентності. Гібридизація орбіталей. Молекулярні орбіталі в двохатомних молекулах, які складаються з атомів першого і другого періодів. Метод Хюккеля.	4	Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування
17	<u>Іонний зв'язок.</u> Енергія іонного зв'язку. Взаємна поляризація іонів. Вплив поляризації на властивості речовин. .	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.	Полярність і електровід'ємність	4	Реферат, доклад, тези.Фронтальне опитування
18	<u>Хімічний зв'язок в комплексних сполуках.</u> Ізмерія комплексних сполук. Пояснення хімічного зв'язку в комплексних сполуках з допомогою електронних уявлень. Квантовомеханічне трактування зв'язку	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Метод валентних зв'язків. Теорія кристалічного поля. Молекулярні орбіталі в комплексних сполуках	4	Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування
19	<u>Водневий зв'язок.</u> Будова, направленість і сила водневих зв'язків.	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Міжмолекулярний і внутрімолекулярний водневий зв'язок.	4	Реферат, доклад, тези. Фронтальне опитування
20	<u>Агрегатний стан.</u> Діаграми агрегатних станів одно і багатокомпонентних систем.	Плакати, схеми, Стенди.Електронний .	Міжмолекулярні сили - сили Ван-дер-Ваальса	4	Реферат, доклад,
21	<u>Кристалічний стан.</u> Особливості кристалічного стану. Види і властивості кристалічних решіток. Дослідження структури кристалів. Характерні види кристалічних структур, упаковка,	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні програми.	Дефекти в кристалах. Енергетика іонних кристалів. Метали і напівпровідники	3	Реферат, доклад, тези. Фронтальне
22	<u>Рідкий і аморфний стани.</u> Будова рідин. Будова рідкої води. Розчини електролітів.	Плакати, схеми, Стенди.Електронний проектор.Комп'ютерні	Аморфний стан речовини, його характерні особливості.	3	Реферат, доклад, тези

Практичний змістовий модуль 1. Будова атома. Квантово-механічна теорія. Періодичний закон Д.І. Менделєєва і будова атомів елементів. Будова молекул і хімічний зв'язок. Будова речовини в зконденсованому стані.

№ тижня	Перелік питань, які вивчаються на практичному занятті	Використання технічних засобів навчання, програмного забезпечення, засобів діагностики	Самостійна робота студентів		Форми контролю
			зміст	год.	
1	Квантова механіка, рівняння Шредінгера в часткових похідних, хвильова функція ψ . Квантово-механічне пояснення будови атома водню. Квантові числа електронів в атомах, головне, орбітальне, магнітне і спінове квантові числа.	Плакати, схеми, стенди, Електронний проектор. Комп'ютерні програми.	Робота з підручником, посібниками, комп'ютерною програмою.	3	Спів.бесіда, фронт. опитування
2	Атомні і іонні радіуси. Валентність. Координаційне число. Сполуки елементів з воднем і киснем.	Електронний проектор. Комп'ютерні програми	Робота з підручником, посібниками, комп'ютерною програмою.	3	Спів.бесіда, фронт. опитування
3	Криві енергії молекул Одинарні, подвійні і потрійні зв'язки в хімічних сполуках. Донорно-акцепторний зв'язок. Зв'язок в електроннедефіцитних молекулах. Метод молекулярних орбіталей, МО ЛКАО.	Збірник задач		3	Письмове опитування
4-5	Пояснення хімічного зв'язку в комплексних сполуках з допомогою електронних уявлень. Квантомеханічне трактування зв'язку в комплексних сполуках.. Дослідження структури кристалів. Характерні види кристалічних структур, упаковка, розміщення.	Метод. рекомендації проведення практичних занять	Виконання вправ, розв. задач.	2	Спів.бесіда, фронт. опитування Письмове опитування

4. Навчально-методичні матеріали

4.1. Основна література.

№з /п	Автор(автори)	Назва	Видавництво, рік	К-сть екз.
1	М.Х.Карапетянц, С.Н.Дракин.	Строения вещества.	Учб. Пос. Для вузов.3-т из.. М. Висшая школа, 1978.-304с.	1
2	Алесковский В.М.	Хімія твердого тіла.	М. 1987.-205с. "Химия", 1982	1
4	Курта С.А.	Будова речовини.	Навч.метод пос. -185с. Івано-Франківськ 2006 р.	10

Додаткова література

№з /п	Автор(автори)	Назва	Видавництво, рік	К-сть екз.
1	Герцберг Г.	Атомные спектры и строение атомов.	Москва. ИЛ.1948.	1
2	Райс О.	Электронное строение и химическая связь..	ИЛ.1949 г.	1
3	Эйринг Г., Уолтер Д., Кимбалл Д.	Квантовая химия.	ИЛ.1948 г.	1
4	Ормонд Б.Ф.	Структура неорганических веществ	Москва-1950.	1
5	Волькенштейн М.В.	Строение и физические свойства молекул	Москва ;АН СССР,1955 г.	1

5. Самостійна навчальна робота студента

Се- местр	Но- мер тижня	Зміст самостійної роботи	Об- сяг год.	Форм а конт ролю	Тижде нь на якому здійсн ю- ється контр
IV	1	Досліди Томпсона і Резерфорда по визначенню будови ядра.	4	Реферат	1
IV	1	Представлення про світлові кванти. Історія розвитку представлень про будову атома..	4	Фронтальне опитування	1
IV	1	Інтерференція і дифракція світла. Ефект Комптона. Хвилі Де-Бройля	4	Фронтальне опитування	1
IV	1	Теорія Бора-Земмерфельда. Будова багатоелектронних атомів.	4	Фронтальне опитування	1
IV	2	Структура періодичної системи. Передбачення властивостей речовини з допомогою періодичного закону. Заповнення електронних шарів і оболонок, рівнів і підрівнів в періодах, групах, правила заповнення	4	Реферат	2
IV	2	Теорія хімічної будови А.М.Бутлерова. Структурна і просторова ізомерія. Таутомерія, енантомерія, метамерія	4	Доповідь	2
IV	2	Валентні кути. Міцність зв'язку. Фізичні методи визначення структури зв'язку, електроннографія.	4	Реферат	2
IV	2	Дипольний момент і будова молекул. Ефективні заряди	4		3

IV	3	Валентність елементів на основі теорії Гейтлера і Лондона. Метод валентних зв'язків. Пояснення направленості валентності. Гібридизація орбіталей. Молекулярні орбіталі в двоатомних молекулах, які складаються з атомів першого і другого періодів. Метод Хюккеля	4	Реферат	3
IV	3	Полярність і електровід'ємність	4	Реферат	3
IV	4	Метод валентних зв'язків. Теорія кристалічного поля. Молекулярні орбіталі в комплексних сполуках	4	Реферат	4
IV	4	Міжмолекулярний і внутрімолекулярний водневий зв'язок. Міжмолекулярні сили - сили Ван-дер-Ваальса	4	Реферат	4
IV	4	Дефекти в кристалах. Енергетика іонних кристалів.	4	Реферат	4
IV	4	Метали та напівпровідники Аморфний стан речовини, його характерні особливості.	4	Реферат	4

Викладач _____

професор д.т.н. Курта С.А.
прізвище , ініціали

« ____ » _____ 2018 р.

6. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ У РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ НА 2012-2013 Н.Р.

У робочу програму вносяться такі зміни:

Зміни і доповнення до робочої програми розглянуті і схвалені на засіданні кафедри (протокол № __ від «__» _____ 200__ р.).

Завідуючий кафедрою _____
підпис
..... прізвище, ініціали " _____ " _____ 200__ р.