

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Кафедра теоретичної та прикладної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор _____ Шарин С.В.
“ ” _____ 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія гетероциклічних сполук

Напрямок підготовки 6.040101 «Хімія»

Факультет природничих наук
(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ – 2017 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “**Хімія гетероциклічних сполук**” для підготовки студентів за напрямом підготовки 6.040101 «Хімія, «___» _____ 2017 р. – 16 с.

Розробники: Курта С. А., д.т.н., професор кафедри теоретичної та прикладної хімії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної та прикладної хімії факультету природничих наук

Протокол від “___” _____ 2017 р. № _____

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної хімії

_____ д.х.н. МIRONЮК І.Ф.
“___” _____ 2017 р.

Схвалено методичною комісією Факультету природничих наук

Протокол від “___” _____ 2017 р. № _____

“___” _____ 2017 р.

Голова _____ (Шпарик Ю.С.)

(підпис)

© Курта С.А., 2017 рік
© ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2017 р

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <u>3,0 (ECTS)</u>	Галузь знань <u>0401</u> “ <u>Природничі науки</u> ”	Нормативна	
Модулів – <u>1</u>	Напрямок підготовки <u>6.040101 хімія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – <u>2</u>		<u>4</u>-й	<u>4</u>-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <u>90</u>		<u>8</u>-й	<u>8</u>-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>3</u> самостійної роботи студента – <u>10</u>	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		<u>12</u> год	<u>8</u> год
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		<u>18</u> год	<u>8</u> год
		Самостійна робота	
		<u>60</u> год	<u>74</u> год
		Індивідуальні завдання: ___ год	
		Вид контролю: <u>екзамен</u>	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% : 67%

для заочної форми навчання – 8% : 92%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є:

- 1) дати студенту необхідні знання з сучасної теорії хімічної будови гетероциклічних органічних та неорганічних сполук, їх реакційної здатності, промислових і лабораторних методів синтезу і властивостей основних класів гетероциклічних сполук, їх взаємних перетворень і використання, найважливіших представників в галузях науки і техніки, і в побуті;
- 2) ознайомити з питаннями охорони навколишнього середовища, економії паливно-енергетичних ресурсів, комплексного використання сировини;
- 3) навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови деяких гетероциклічних сполук;
- 4) вивчення програмного матеріалу буде здійснюватись шляхом взаємопов'язаних форм навчання лекцій, практичних занять, лабораторного практикуму і самостійної роботи студентів. При цьому лекціям і самостійній роботі відводиться вирішальне значення.

Завдання дисципліни – формувати у майбутнього фахівця хімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, електроніками, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- знати фізичні основи роботи лабораторного обладнання та нескладної апаратури та вміти раціонально його використовувати; вміти працювати з нескладною хімічною документацією;
- знати та виконувати правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії з їдкими речовинами, токсичними металами, неметалами та їх сполуками, органічними розчинниками, газами, електричними приладами, забезпечувати виконання правил техніки безпеки студентами та учнями при роботі в хімічній лабораторії.
- знати місце і значення хімії і технології гетероциклічних сполук в системі природничих наук, важливих технологічних і природних процесів, будову гетероциклічних молекул, визначення три- і чотиричленні гетероцикли, п'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом, пірол і його похідні, фуран і його похідні, тіофен і його похідні, п'ятичленні гетероцикли з конденсованими ядрами, шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом, похідні піридину, гетероцикли з кількома гетероатомами.
- запам'ятати загальні формули членів різних типів гетероциклічних рядів а також формули і назви їх радикалів, електронну і просторову будову,

способи одержання, фізичні і хімічні властивості, галузі застосування вуглеводнів.

- склад, властивості і способи переробки нафти, при яких умовах і з якою метою виконується синтез вихідних речовин для гетероциклічних сполук, способи синтезу гетероциклічних сполук, олігомеризацію конденсацією та аналогічні перетворення.
- склад та хімічну будову гетероциклічних сполук, їх класифікацію;
- сировинні джерела гетероциклічних сполук;
- фізико-хімічні та механічні властивості, застосування, токсичні властивості гетероциклічних сполук;
- процеси реакційної здатності гетероциклічних сполук в реакціях з іншими сполуками.

вміти:

- запропонувати, обґрунтувати та здійснити раціональний метод лабораторного синтезу відомих простих і складних гетероциклів, а також нових речовин за стандартними та літературними методиками;
- планувати та виконувати синтези нових гетероциклічних сполук новими методами;
- виконувати функціональний аналіз гетероциклічних сполук;
- визначати фізичний стан гетероциклічних сполук;
- вміти оцінювати молекулярну організацію гетероциклічних сполук в аморфному та кристалічному станах;
- застосовувати сучасні методи дослідження хімічної кінетики і термодинаміки, обробляти та інтерпретувати їх результати;
- користуючись довідковою літературою, розрахувати фазовий склад багатофазних та багатокомпонентних, гетероциклічних систем;
- вміти працювати з двокомпонентними гетероциклічними системами, розчинниками і поліелектролітами;
- користуючись навчальною і довідковою літературою, розраховувати склад і термодинамічні характеристики гетероциклів;
- знати принципи технологічного виробництва гетероциклічних сполук три- і чотиричленні гетероцикли, п'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом, пірол і його похідні, фуран і його похідні, тіофен і його похідні, п'ятичленні гетероцикли з конденсованими ядрами, шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом, похідні піридину, гетероцикли з кількома гетероатомами.
- вміти працювати з хімічними реактивами, посудом та обладнанням, здійснювати найпростіші операції зі склом;
- вміти виконувати основні хімічні операції (розчинення, фільтрування, нагрівання, випаровування, кристалізації, переосадження та фракціонування гетероциклічних сполук, перегонка, сублімація тощо) та в умовах хімічної лабораторії вміти здійснити очищення синтезованої неорганічної або органічної речовини за допомогою кристалізації, дистиляції, хроматографії.

Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність працювати у команді.
- ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

- СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
- СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
- СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.
- СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
- СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
- СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
- СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН2. Отримати навички самостійної роботи з хімічними речовинами і матеріалами, з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей, включаючи поводження з небезпечними речовинами.
- ПРН6. Вміти застосувати принципи термодинаміки, квантової механіки для опису будови і властивостей атомів, молекул та речовин.
- ПРН8. Вміти визначати хімічні, фізико-хімічні, фізичні, механічні та структурні властивості сполук.
- ПРН11. Виконувати стандартні лабораторні процедури, використовувати обладнання при синтезі і аналізі органічних і неорганічних сполук і матеріалів.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль

1. Характеристика гетероциклічних сполук речовин.

Тема 1. Класифікація гетероциклічних сполук за хімічною будовою та функціональним призначенням.

1.1. Класифікація гетероциклічних сполук за хімічною будовою та функціональним призначенням. Вихідні речовини ароматичного та не ароматичного характеру. Класифікація гетероциклічних сполук залежно від походження, хімічного складу й будови ланок і основного ланцюга. Природні і синтетичні гетероциклічні сполуки. Органічні й неорганічні гетероциклічні сполуки. Лінійні гетероциклічні сполуки. Розгалужені і зшиті гетероциклічні сполуки. Гомоланцюгові й гетероланцюгові гетероциклічні сполуки.

Критерії розмежування гетероциклічних сполук від інших органічних речовин. Роль гетероциклічних сполук в живій природі і їх значення як промислових композиційних матеріалів (виробництва пластмаси, каучуки, волокна, плівки, лако-фарбні покриття).

1.2. Вихідні продукти синтезу гетероциклічних сполук

Тема 2. Методи синтезу гетероциклічних сполук.

2.1. Методи синтезу гетероциклічних сполук.

2.2. Методи здійснення процесу синтезу гетероциклічних сполук. Гетероциклічні сполуки в процесі багатостадійного органічного синтезу.

Тема 3. Радикальна конденсація вихідних органічних сполук для гетероциклічної конденсації. Виробництво гетероциклічних сполук методами радикальної гетероциклічної конденсації

3.1. Радикальна гетероциклічна конденсація. Виробництво гетероциклічних сполук методами радикальної гетероциклічної конденсації.

3.2. Механізм радикальної гетероциклічної сполучення та конденсації Гетероциклічні тіофену.

3.3. Кінетика радикальної гетероциклічної конденсації сполук.

3.5. Властивості та технологія синтезу найважливіших гетероциклів: три- і чотиричленні гетероцикли, п'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом, пірол і його похідні, фуран і його похідні, тіофен і його похідні, п'ятичленні гетероцикли з конденсованими ядрами, шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом, похідні піридину, гетероцикли з кількома гетероатомами..

Тема 4. Аніонна та катіонна гетероциклічна конденсація органічних сполук.

4.1. Аніонна гетероциклічна конденсація вінільних мономерів. Каталізатори і сокаталізатори. Ріст і обмеження ланцюгів при катіонній гетероциклічній конденсації.

4.2. Механізм та кінетика аніонної гетероциклічної конденсації.

4.3. Катіонна гетероциклічна конденсація вінільних мономерів. Каталізатори аніонної гетероциклічної конденсації.

4.4. Механізм та кінетика катіонної гетероциклічної конденсації

Тема 5. Йонно-координаційна гетероциклічні конденсація.

5.1.Йонно-координаційна гетероциклічні конденсація. Координаційно-іонна гетероциклічні конденсація в присутності гомогенних і гетерогенних каталізаторів.

5.2.Координаційна гетероциклічні конденсація і стереорегулярні гетероциклічні сполуки. Гетероциклічні конденсація з розкриттям циклу. Циклічні ефіри. Гетероциклічні конденсація на каталізаторах Циглера-Натта.

Тема 6. Поліконденсаційний метод синтезу гетероциклічних сполук.

6.1.Поліконденсаційний метод синтезу гетероциклічних сполук. Типи реакцій поліконденсації. Вплив стехіометрії, монофункціональних домішок і побічних реакцій на молекулярну масу продуктів поліконденсації і утворення сітчастих структур. Рівновагова і нерівновагова (оборотна і необоротна) конденсація. Приклади важливих конденсаційних реакцій. Проведення поліконденсації в розплаві, розчині і на межі розділу фаз. Синтез і властивості блок- і привитих гетероциклічних сполук. Методи синтезу.

6.2.Кінетика і механізм поліконденсації. Реакції циклізації при лінійній поліконденсації. Регулювання молекулярної маси гетероциклічних сполук. Молекулярно-масовий розподіл у лінійній поліконденсації.

Тема 7. Біогетероциклічні сполуки.

7.1.Біогетероциклічні сполуки.

7.2.Модифікування природних гетероциклічних сполук.

Змістовий модуль 2.

Фізико-хімічні властивості гетероциклічних сполук

Тема 1. Фізико-хімічні властивості гетероциклічних сполук .

1.1.Фізико-хімічні властивості гетероциклічних сполук.

1.2.Вплив міжмолекулярних сил на властивості гетероциклічних сполук.

Тема 2. Молекулярна організація гетероциклічних сполук в аморфному та кристалічному станах.

2.1.Молекулярна організація гетероциклічних сполук в аморфному та кристалічному станах.

2.2.Молекулярна організація аморфних гетероциклічних сполук. Властивості аморфних гетероциклічних сполук. Термомеханічні криві аморфних гетероциклічних сполук.

2.4.Фізичні стани гетероциклічних сполук.

Тема 3. Двокомпонентні гетероциклічні системи.

3.1.Двокомпонентні гетероциклічні системи.

3.2.Концентровані розчини, гелі, колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук. Механічні властивості гелів і їх структурна інтерпретація. Збіжність і розбіжність між концентрованими розчинами і гелями. Колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук.

Змістовий модуль 3.

Практикум з хімії гетероциклічних сполук

- Тема 1.** Реакції гетероциклічні конденсації, фуран.
Тема 2. Реакції гетероциклічні конденсації тіофен.
Тема 3. Реакції гетероциклічні конденсації, піррол.
Тема 4. Реакції гетероциклічні ,індол.
Тема 5. Реакції гетероциклічні кумарин.
Тема 6. Реакції поліконденсації. Пірідин.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1												
Методи синтезу гетероциклічних сполук												
Тема 1. Класифікація гетероциклічних сполук за хімічною будовою та функціональним призначенням.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 2. Методи синтезу гетероциклічних сполук.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 3. Радикальна гетероциклічні конденсація. Виробництво гетероциклічних сполук методами радикальної гетероциклічні конденсації	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 4. Кінетика радикальної гетероциклічні конденсації Когетероциклічні конденсація.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 5. Аніонна і Катіонна гетероциклічні конденсація вінільних мономерів.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 6. Йонно-координаційна гетероциклічні	5	1				4	4,5	0,5				4

конденсація.												
Тема 7. Поліконденсаційний метод синтезу гетероциклічних сполук.	5	1				4	4,5	0,5				4
Тема 8. Біогетероциклічні сполуки.	4	1				4	4,5	0,5				4
Разом за змістовим модулем 1	40	8				32	36	4				32
Змістовий модуль 2												
Фізико-хімічні властивості гетероциклічних сполук												
Тема 1. Фізико- хімічні властивості гетероциклічних сполук.	5	1				4	11	0,5				10,5
Тема 2. Надмолекулярна організація гетероциклічних сполук в аморфному та кристалічному станах. Фізичні стани гетероциклічних сполук.	5	1				4	11	0,5				10,5
Тема 3. Двокомпонентні полімерні системи. Поліелектроліти.	5	1				4	11	0,5				10,5
Тема 4. Пластифікація гетероциклічних сполук.	5	1				4	11	0,5				10,5
Разом за змістовим модулем 2	20	4				16	44	2				42
Модуль 2												
Змістовий модуль 3												
Практикум з хімії гетероциклічних сполук .												
Тема 1. Реакції гетероциклічні конденсації фуран.	3			3		2	2					7
Тема 2. Реакції гетероциклічні конденсації тіофен.	3			3		2	2					7
Тема 3. Реакції гетероциклічні конденсації піррол.	3			3		2	2					7
Тема 4. Реакції гетероциклічні кумарин.	3			3		2	2					7

Тема 5. Реакції гетероциклічні Ідол.	3			3		2	2					7
Тема 6. Реакції поліконденсації. Пірідин.	3			3		2	2			4		7
Усього за мод.3.	18											
Усього годин	90	12		18		60	90	8		8		84

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Не планується</i>	

6. Теми практичних занять

Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Не планується</i>	

Заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Не планується</i>	

7. Теми лабораторних занять

Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реакції гетероциклічні конденсації фуран.	3
2	Реакції гетероциклічні конденсації тіофен.	3
3	Реакції гетероциклічні конденсації ,піррол.	3
4	Реакції гетероциклічні кумарин.	3
5	Реакції гетероциклічні індол.	3
6	Реакції поліконденсації. Пірідин.	3
	Разом	18

Заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Реакції гетероциклічні фуран.	2
2	Реакції поліконденсації. тіофен.	2
	Разом	4

8. Самостійна робота

Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Органічні ароматичні речовини — вихідні продукти синтезу гетероциклічних сполук	3
2	Методи здійснення процесу гетероциклічні конденсації.	3
3	Механізм радикальної гетероциклічні конденсації Гетероциклічні конденсація фкрану.	3
4	Властивості та технологія синтезу найважливіших гетероциклічних сполук.	3
5	Гетероциклічні конденсація дієнів.	3
6	Механізм та кінетика аніонної гетероциклічні конденсації.	3
7	Механізм та кінетика катіонної гетероциклічної конденсації	3
8	Координаційна гетероциклічні конденсація	3
9	Кінетика і механізм конденсації. Реакції циклізації при лінійній поліконденсації.	3
10	Модифікування природних гетероциклічних сполук.	3
11	Вплив міжмолекулярних сил на властивості гетероциклічних сполук.	3
12	Молекулярна організація аморфних гетероциклічних сполук.	3
13	Термомеханічні криві аморфних гетероциклічних сполук.	3
14	Концентровані розчини, гелі, колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук. Колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук.	3
15	Пірідин.	3
16	Аналогічні перетворення. Кумарин.	3
17	Реакції гетероциклічні конденсації фуран.	3
18	Реакції гетероциклічні конденсації тіофен.	3
19	Реакції гетероциклічні конденсації індол.	3
20	Реакції гетероциклічні пірол	3
	Разом	60

Заочна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Органічні ароматичні речовини — вихідні продукти синтезу гетероциклічних сполук	4
2	Методи здійснення процесу гетероциклічної конденсації.	4
3	Механізм радикальної гетероциклічної конденсації Гетероциклічна конденсація фурану.	4
4	Властивості та технологія синтезу найважливіших гетероциклічних сполук.	4
5	Гетероциклічна конденсація дієнів.	4
6	Механізм та кінетика аніонної гетероциклічної конденсації.	4
7	Механізм та кінетика катіонної гетероциклічної конденсації	4
8	Координаційна гетероциклічна конденсація	4
9	Кінетика і механізм конденсації. Реакції циклізації при лінійній поліконденсації.	4
10	Модифікування природних гетероциклічних сполук.	4
11	Вплив міжмолекулярних сил на властивості гетероциклічних сполук.	4
12	Молекулярна організація аморфних гетероциклічних сполук.	4
13	Термомеханічні криві аморфних гетероциклічних сполук.	4
14	Концентровані розчини, гелі, колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук. Колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук.	4
15	Пірідин.	4
16	Аналогічні перетворення. Кумарин.	4
17	Реакції гетероциклічної конденсації фуран.	4
18	Реакції гетероциклічної конденсації тіофен.	4
19	Реакції гетероциклічної конденсації індол.	4
20	Реакції гетероциклічної пірол	4
	Разом	80

9. Індивідуальні завдання

Не планується

10. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

11. Методи контролю

Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування. Письмовий контроль у вигляді модульних контрольних робіт, самостійних письмових робіт, поточного тестування, перевірка лабораторних робіт.

Завдання для поточного контролю

1. Поняття гетероциклічних сполук (ГЦС). Класифікація і номенклатура гетероциклічних сполук. Мономери, олігомери і гетероциклічні сполуки.
2. Класифікація гетероциклічних сполук залежно від походження, хімічного складу й будови ланок і основного ланцюга. Природні і синтетичні гетероциклічні сполуки. Органічні й неорганічні гетероциклічні сполуки. Лінійні гетероциклічні сполуки. Розгалужені і зшиті гетероциклічні сполуки.. Гомоланцюгові й гетероланцюгові гетероциклічні сполуки.
3. Молекулярна маса ГЦС при гетероциклічній конденсації.
4. Молекулярна маса гетероциклічних сполук. Методи визначення молекулярної маси та інших властивостей ГЦС.
5. Відмінності ГЦС і гомоциклічних сполук, циклоакланів.
6. Морфологія гетероциклічних сполук. Кристалічність і аморфність.
7. Вплив температури на швидкість радикальної гетероциклічної конденсації
8. Аніонна гетероциклічна конденсація. Здатність речовин до аніонної гетероциклічної конденсації Каталізатори.
9. Стадії катіонної гетероциклічної конденсації
10. Окремі випадки конденсації. Гетероциклів.
11. Практичні методи здійснення гетероциклічної конденсації .
12. Цикло ефіри прості, цикло ефіри складні, поліацеталі.
13. Колоїдні дисперсії гетероциклічних сполук.
14. Орієнтовані кристалічні й аморфні гетероциклічні сполуки.
15. Гетероциклічні сполуки і співгетероциклічні сполуки діолефінів (дієнів)
16. Фізико-хімічні властивості гетероциклічних сполук.
17. Ступінь гетероциклічної конденсації Вплив зовнішніх факторів на кінетику й ступінь гетероциклічної конденсації Вплив комплексоутворення на гетероциклічні .
18. Структурна форма циклічних молекул..
19. Хімічні властивості гетероциклічних сполук. Кристалічність і аморфність.
20. Координаційна гетероциклічна конденсація. Надмолекулярна організація аморфних гетероциклічних сполук. Властивості аморфних гетероциклічних сполук.
21. Розщеплення циклічних ланцюгів під впливом хімічних, фізичних і механічних чинників.

22. Практичні методи здійснення гетероциклічної конденсації Гетероциклічна конденсація в масі й розчині.
23. Фізична і хімічна деструкція гетероциклічних сполук.
24. Міжмолекулярні сили та їх вплив на властивості ГЦС.
25. Типи гетероциклічних сполук. Типові гетероциклічні сполуки гетероциклічні сполуки та реакції їх утворення.
26. Фактори, що визначають кристалічність і аморфність гетероциклічних сполук.
27. Молекулярна маса гетероциклічних сполук. Методи визначення молекулярної маси.
28. Стереорегулярні гетероциклічні сполуки.
29. Агрегатні і фазові стани гетероциклічних сполук: тверді тіла (кристалічні і некристалічні), розплави, гелі, розчини.

Зразок екзаменаційного білету

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Напрямок підготовки 6.040101 «Хімія» Семестр: VI
Навчальна дисципліна «Хімія гетероциклічних сполук сполук»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Сполуки з неконденсованими бензеновими ядрами. Класифікація, номенклатура. Сполуки групи біфенілу, трифенілметану, гексафенілетану: одержання, хімічні перетворення.
2. Арилметанові барвники. Кетон Міхлера. Нафтален. Будова, ізомерія, фізичні та хімічні властивості: реакції заміщення, відновлення, окислення. Нафтоли, нафтиламіни, хінони, суль-фокислоти.
3. Антрацен та фенантрен. Будова, добування та властивості. Антра-хінон, алізарин. Окислення фенантрени. Поняття про канцерогенні властивості багатоядерних сполук.
4. П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним і декількома гетеро-атомами. Конденсовані гетероцикли. Представники. Фуран, тіофен, пірол, індол, піразол, імідазол, тіазол, вінілпіролідон. Реакції заміщення, відновлення, окислення.

Затверджено на засіданні кафедри органічної та аналітичної хімії, протокол № __ від “__”

Завідувач кафедри	(підпис)	<u>д.х.н. Миронюк І.Ф.</u> (прізвище та ініціали)
Екзаменатор	(підпис)	<u>проф. д.т.н Курта С.А.</u> (прізвище та ініціали)

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання екзамену

Поточне тестування та самостійна робота		Екзамен	Сума
Модуль 1	Модуль 2		

Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	50	100
T1 – T10	T1 – T6	T1 – T8		
Контрольна робота – 20	Контрольна робота – 20	Підсумкова оцінка за лабораторні роботи – 10		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Конспект опорних лекцій всіх тем курсу.
2. Варіанти завдань для самостійної роботи студентів.
3. Варіанти контрольних робіт.
4. Варіанти підсумкового тесту (екзамену)
5. Варіанти теоретичних питань для самостійного вивчення.
6. Теоретичні питання для екзамену.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

14. Рекомендована література

Базова

1. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. м. Івано-Франківськ: Прикарпат.нац.ун-т ім. В.Стефаника, 2013. – 599 с. вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. Авторські права захищені свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір № 52578 від 13.12.2013 р. державним департаментом інтелектуальної власності МОН України.
2. Курта С.А. Будова речовини, навчально-методичний посібник, ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника м.Івано-Франківськ-Калуш, 2007 р., 162 с. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.. № 25395, від 20.08.2008р. Міністерство освіти і науки України, державний департамент інтелектуальної власності.
3. Курта С.А. Основи нафтохімії. Навчальний посібник. Друк: Голіней О.М..76008, Івано-Франківськ, вул. Галицька 128 Тел.: (0342) 58-04-32(+380505403064 – 193 с.(друк. арк. 11,62) Рішення Вченої Ради Факультету природничих наук ПНУ, протокол №3 від «12»

4. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.

1. Ластухін Ю. О. Органічна хімія : підруч. [для вищ. навч. закл.] / Ластухін Ю. О., Воронов С. А. – Л. : Центр Європи, 2001. – 864 с.

3. Методичні вказівки до практичних занять з хімії гетероциклічних сполук сполук (Практичні заняття №№ 1-10)

4. Серняк І.М., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних робіт з Органічної хімії(ароматичні вуглеводні). МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 119 с.

16. ДОПОВНЕННЯ ТА ЗМІНИ У РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ НА 20 -20 Н.Р.

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

підпис _____ прізвище, ініціали _____
" " 200 р

Викладач КС професор д.т.н. Курта С.А.