

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

«ОРГАНІЧНА ХІМІЯ (СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ)»

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

підготовки магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузі знань 0401 Природничі науки

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 8.04010101 – Хімія

(шифр і назва напрямку)

(шифр за ОПП _____)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Черкаським національним університет імені Богдана Хмельницького
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Бондарчук Сергій Вікторович, викладач кафедри
якості, стандартизації та органічної хімії

(ініціали, прізвище, науковий ступінь, учене звання, посада)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Мінаєва Валентина Олександрівна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії
Черкаського національного університету ім. Б.
Хмельницького

Ящук Людмила Борисівна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології
Черкаського Державного технологічного університету

(ініціали, прізвище, науковий ступінь, учене звання, посада)

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою Навчально-
наукового інституту природничих наук

(назва інституту / факультету)

« » 20 року, протокол № _____

Затверджено Вченою радою Черкаського національного університету імені
Богдана Хмельницького

« » 20 року, протокол № _____

ББК

УДК

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія (спеціалізація)» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності: 8.04010101 – Хімія.
(шифр і назва)

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фізико-хімічні основи реакційної здатності органічних сполук, методи вивчення механізмів органічних реакцій та структури органічних речовин. Залежності між будовою та реакційною здатністю з точки зору сучасних теоретичних методів вивчення, зокрема елементів квантової хімії.

Міждисциплінарні зв'язки:

Органічна хімія:

1. Взаємний вплив атомів в молекулі;
2. концепція ЖМКО Пірсона;
3. правило Вудворда-Хофмана;
4. теорія граничних орбіталей;
5. механізми органічних реакцій.

Квантова хімія:

1. Метод молекулярних орбіталей Хюккеля;
2. індекси реакційної здатності (функції Фукуї);
3. властивості напівемпіричних та неемпіричних (*ab initio*) розрахункових методів.

Фізичні методи дослідження органічних речовин:

1. Методи коливальної ІЧ- та КР-спектроскопії;
2. теорія електронних спектрів поглинання та їх віднесення.

Загальна та неорганічна хімія:

1. атомно-молекулярне вчення;
2. періодичний закон хімічних елементів;
3. будова атома;
4. хімічний зв'язок і будова молекул;
5. розчини і способи вираження концентрації;
6. окисно-відновні реакції;
7. класи неорганічних сполук.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Органічна хімія (спеціалізація)» є: поглиблене вивчення окремих класів органічних сполук, їх електронної будови, хімічних властивостей, методів синтезу та ідентифікації; показати залежність реакційної здатності органічної речовини від наявних атомів у молекулі та порядку їх сполучення; показати найважливіші напрямки застосування органічних речовин та пристроїв на їх основі у техніці, промисловості та народному господарстві.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Органічна хімія (спеціалізація)» є:

1. ознайомити студентів з найважливішими теоретичними концепціями будови та реакційної здатності окремих класів органічних сполук;
2. розгляд механізмів органічних реакцій;
3. дослідження природи проміжних частинок (інтермедіатів) та методів їх вивчення.

4. навчання практичним умінням і навикам;
5. розвиток пізнавальних інтересів і творчих здібностей студентів;
6. формування знань про зв'язок теоретичних основ органічної хімії зі сферами діяльності суспільства та розвитком науки і техніки в цілому.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

1. квантово-хімічні аспекти теорії будови органічних речовин;
2. фізико-хімічні властивості речовин окремих класів, що мають важливе науково-технічне та промислове значення;
3. залежності структура-властивість;
4. взаємний вплив атомів у молекулах органічних речовин та індекси реакційної здатності;
5. елементи QSAR.

вміти:

1. визначати природу хімічних зв'язків в органічних сполуках;
2. пояснювати взаємний вплив атомів у молекулах і вміло користуватись ним при розгляді хімічних властивостей хімічних сполук;
3. характеризувати кислотно-основні властивості органічних сполук;
4. встановлювати механізми реакцій з участю органічних речовин;
5. записувати ізомерні перетворення і молекулярні перегрупування з участю органічних речовин;

На вивчення навчальної дисципліни «Органічна хімія (спеціалізація)» відводиться 108 годин / 3 кредити ЄКТС: 2 семестр – у тому числі лекції – 12 години, лабораторні заняття – 18 годин, самостійна робота 78 години, індивідуальна робота – 0 год.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1 ОСНОВИ ФІЗИКО-ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

ТЕМА 1. Хімічний зв'язок та будова молекул.

1. Теорія валентних зв'язків.
2. Канонічні форми.
3. Направлена валентність та гібридизація орбіталей.
4. Теорія резонансу.
5. Квантові моделі будови атома де Бройля, Гейзенберга, Шредінгера, Дірака.
6. Напівемпіричні та неемпіричні методи.
7. Теорія самоузгодженого поля.
8. Методи ППДП, ПрПДП, ПДДП, ППДП/2.
9. Графічне зображення будови молекул.

ТЕМА 2. Структурні уявлення в органічній хімії. стереохімія органічних сполук

1. Основні розділи та значення стереохімії.
2. Геометрична ізомерія.
3. Номенклатура *E*, *Z*.
4. Правила старшинства.
5. Оптична ізомерія: основні поняття, метод Кана-Інгольда-Прелога.
6. (*R*, *S*-система), визначення відносної та абсолютної конфігурації.
7. Конформаційна ізомерія.
8. Вплив просторової будови молекул на хімічні властивості сполук.

ТЕМА 3. Статистичні основи органічної хімії

1. Елементи квантової механіки в органічній хімії.
2. Типи руху хімічних часток.
3. Закон розподілу Максвелла-Больцмана.
4. Термодинаміка органічних реакцій.
5. Кінетика органічних реакцій.
6. Основні поняття. Роль розчинника. Класифікація розчинників.
7. Теорії гомогенного і гетерогенного каталізу.

ТЕМА 4. Вивчення та опис механізмів органічних реакцій

1. Термодинамічні дані.
2. Кінетичні дані.
3. Ефекти замісників та принцип лінійної залежності вільних енергій.
4. Ізотопні ефекти.
5. Характеристика інтермедіатів реакцій.
6. Каталіз.
7. Ефекти розчинника.
8. Основні концепції механізму.
9. Кінетичний контроль.
10. Термодинамічний контроль.
11. Постулат Хеммонда.
12. Принцип Кертина-Гаммета.
13. Ізотопні мітки.

ТЕМА 5. Квантова теорія кольору органічних сполук

1. Суть хромофорно-ауксохромної теорії.
2. Зв'язок між будовою органічної речовини і її кольором.
3. Класифікації барвників.
4. Синтез азобарвників.

ТЕМА 6. Квантова теорія кольору органічних сполук

1. Ароматичність ануленів.
2. Ароматичність поліциклічних ароматичних вуглеводнів.
3. Ароматичність Мьобіуса.
4. σ -Ароматичність та антиароматичність.
5. Ароматичність в кластерах металів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**БУДОВА ТА РЕАКЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ОКРЕМИХ КЛАСІВ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН****ТЕМА 7. Металоорганічні сполуки.**

1. Органічні похідні металів I та II груп Періодичної системи.
2. Органічні похідні металів групи ІІВ Періодичної системи.
3. Органічні похідні перехідних металів.
4. Каталіз перегрупувань іонами та комплексами металів.
5. Металоорганічні сполуки з π -зв'язками.

ТЕМА 8. Реакції за участю карбенів, нітренив та інших електронодефіцитних інтермедіатів.

1. Структура карбенів.
2. Методи генерування карбенів.

3. Реакції карбенів.
4. Нітрени.
5. Перегрупування електронодефіцитних інтермедіатів.
6. Реакції фрагментації.
7. Деякі синтетично важливі реакції карбенієвих йонів.

ТЕМА 9. Органічні та металоорганічні сенсibiliзуючі барвники для сонячних елементів.

1. Принцип дії сенсibiliзованих барвником сонячних елементів.
2. Металоорганічні барвники на основі іридію та паладію.
3. Барвники індолінової ряду.
4. Барвники труксенового ряду.

ТЕМА 10. Фулерени – нові алотропні форми Карбону.

1. Топологічні і метричні характеристики поліедричних кластерів Карбону.
2. Квантова хімія фулеренів.
3. Механізм утворення фулеренів та ендоедральних комплексів.
4. Класифікація форм Карбону регулярної будови.
5. Хімічні властивості кластерів Карбону.

ТЕМА 11. Багатостадійні синтези.

1. Захисні групи.
2. Синтетичні еквіваленти функціональних груп.
3. Асиметричні синтези.
4. Стратегія синтезу.

ТЕМА 12. Синтези макромолекул.

1. Ланцюгова полімеризація.
2. Поліконденсація.
3. Синтез пептидів та білків.
4. Синтез нуклеозидів, нуклеотидів та полінуклеотидів.

ТЕМА 13. Фотоорганічна хімія.

1. Загальні положення.
2. Застосування уявлень про орбітальну симетрію до фотохімічних реакцій.
3. Фотохімія діазосполук та галогенаренів.
4. Арильні катіони.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Ким А.М. Органическая химия : учебное пособие / А.М. Ким. – Новосибирск. : СУИ, 2002. – 951 с.
2. Грандберг И.И. Органическая химия : учебное пособие / И.И. Грандберг. – М. : Дрофа, 2001. – 672 с.
3. Углубленный курс органической химии: в 2 книгах / Ф. Кери, Р. Сандберг; пер. с. англ. Под редакцией В. М. Потапова. – М. : Химия, 1981. – Книга первая: Структура и механизмы. – 1981.– 520 с., ил.
4. Углубленный курс органической химии: в 2 книгах / Ф. Кери, Р. Сандберг; пер. с. англ. Под редакцией В. М. Потапова. – М. : Химия, 1981. – Книга вторая. Реакции и синтезы. – М. : Химия, 1981. – 456 с., ил.

5. Общая органическая химия / Под общ. ред. Д. Бартона и У. Д. Олласа. Т. II. Липиды, углеводы, макромолекулы, биосинтез / Под ред. Е. Хаслама. – Пер. с англ. / Под ред. Н. К. Кочеткова. – М. : Химия, 1986. – 736 с., ил.
6. Общая органическая химия / Под общ. ред. Д. Бартона и У. Д. Олласа. Т. I. Стереохимия, углеводороды, галогенсодержащие соединения / Под ред. Дж. Ф. Стоддарта. – Пер. с англ. / Под ред. Н. К. Кочеткова. – М. : «Химия», 1986. – 736 с., ил.
7. Ластухін Ю.О. Органічна хімія : підр. для вищ. навч. закладів / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів. : Центр Європи, 2006. – 864 с.

Допоміжна

1. Яновская Л. А. Современные теоретические основы органической химии : учебное пособие / Л. А. Яновская. – М. : Химия, 1978. – 572 с.
2. Ингольд К. Теоретические основы органической химии : учебное пособие / К. Ингольд. – М. : Мир, 1973. – 1054 с.

Інформаційні ресурси

Комп'ютерні програми, що встановлені на комп'ютерах у комп'ютерному класі:

1. HyperChem.
2. Gaussian.
3. Firefly.
4. Orca.
5. GaussView
6. ChemCraft

4. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Залік.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

1. Індивідуальне опитування біля дошки;
2. фронтальне опитування;
3. поточні та модульні контрольні роботи;
4. розв'язування задач;
5. захист рефератів.

Критерії та система оцінювання знань, умінь і навичок студентів

Оцінку **«відмінно»** заслуговує студент (студентка), який (яка) виявив (виявила) всебічні, системні й глибокі знання навчального матеріалу і вміння вільно виконувати передбачені програмою завдання, ознайомлений (ознайомлена) з основною і додатковою літературою.

Оцінку **«добре»** заслуговує студент (студентка), який (яка) виявив (виявила) повне знання навчального матеріалу, успішно виконав (виконала) передбачені програмою завдання, засвоїв (засвоїла) рекомендовану основну літературу. Одночасно вони допустили певні неточності, пропуски, помилки, які зумовили некоректність окремих результатів та висновків.

Оцінку **«задовільно»** заслуговує студент, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання і майбутньої роботи за професією, частково впорався з виконанням передбачених програмою завдань, ознайомлений із частиною рекомендованої основної літератури. Зазвичай, оцінка «задовільно» виставляється студентам, які допустили суттєві помилки в усних відповідях та при виконанні завдань контрольних робіт, мали серйозні труднощі у спробах усунути ці помилки самостійно.

Оцінка «*незадовільно*» виставляється студентові, який виявив значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань, незнайомий з основною літературою. Як правило, «незадовільна» оцінка виставляється студентам, у яких відсутні знання базових положень або їх недостатньо для продовження навчання чи початку професійної діяльності.

Автор

(С. В. Бондарчук)