МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Механізми органічних реакцій

Освітня програма Середня освіта (Хімія)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від «31» серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Механізми органічних реакцій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Викладач (-і)	доцент, кандидат хімічних наук Лучкевич Євген Романович
Контактний телефон викладача	0972358632
E-mailвикладача	yevhen.luchkevych@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «Механізми органічних реакцій» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Середня освіта (Хімія)». Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на засвоєння теоретичних і практичних знань та навичок, отриманих на попередніх курсах з основних тем дотичних до органічної хімії та методів їх синтезу.

3. Мета та цілі курсу

Мета: Систематизація і узагальнення матеріалу досягається шляхом вивчення механізмів органічних реакцій. В такому випадку розгляд хімічних властивостей майже 10 мільйонів органічних продуктів можна звести до розгляду обмеженої кількості основних типів хімічних реакцій. Поділ органічних реакцій на нуклеофільні, електрофільні та вільнорадикальні по характеру реагента, та на реакції приєднання, заміщення і відщеплення по характеру взаємодії реагента та субстрата, дозволяє звести все різноманіття хімічних перетворень в органічній хімії до 9 основних типів реакцій. Окремо розглядаються реакції, які проходять по періциклічному механізму, як такі, що по характеру перерозподілу електронної густини відрізняються від інших типів реакцій.

Вивчення механізмів органічних реакцій передбачає розгляд основних сучасних поглядів на електронну структуру як окремих атомів, що входять до складу органічних сполук, так і принципи утворення хімічних зв’язків. Окремо розглядаються кінетичні та термодинамічні аспекти перебігу органічних реакцій, кислотні та основні характеристики органічних продуктів та вплив будови органічних сполук на зміну кислотно-основних характеристик. Суттєве місце при вивченні механізмів реакцій займає вивчення проміжних сполук та проміжних станів при протіканні реакцій.

Розгляд основних механізмів перебігу органічних реакцій передбачає закріплення загальних знань та навиків з органічної хімії шляхом розгляду конкретних хімічних перетворень, систематизації методів синтезу хімічних продуктів, узагальнення даних по здатності органічних продуктів вступати в ті або інші хімічні перетворення

Завдання:

- розширення і поглиблення теоретичних уявлень студентів в галузі органічної хімії;
- розвиток основних уявлень про механізм реакцій, засвоєння концептуальних наукових основ курсу механізмів реакцій, значення і місце предмета;
- ознайомлення студентів з впливом електронних характеристик замісників на реакційну здатність органічних сполук;
- засвоєння студентами поглиблених теоретичних знань, узагальнення та систематизація набутих знань і вмінь з органічної хімії;

- поєднання теоретичного матеріалу щодо перебігу хімічних реакцій з різними механізмами з логікою хімічних перетворень;
- аналіз хімічних реакцій за їх механізмами та передбачення проходження типових невідомих реакцій
- розв'язування хімічних задач, які дозволяють передбачити перебіг хімічних реакцій;
- формування навичок самостійної роботи з літературними джерелами;
- набуття знань, щодо впливу замісників на механізм реакцій;
- сприяння поглибленню, вдосконаленню та розширенню знань і вмінь під час розгляду механізмів органічних реакцій;
- розвиток професійних компетенцій в області викладацької діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- структуру і реакційну здатність органічних сполук, електронну будову органічних речовин, класифікацію реагентів.
- шляхи дослідження механізмів реакцій, методи кінетичних і термодинамічних досліджень перехідного стану.
- основні типи реакцій нуклеофільного заміщення в аліфатичному та ароматичному рядах.
- механізм реакцій електрофільного заміщення, відщеплення та приєднання.
- властивості карбокатіонів, карбоаніонів, карбенів, нітренів.
- реакції за участю вільнорадикальних реагентів.
- реакції ізомеризації органічних сполук.
- вплив замісників на характер електрофільного і нуклеофільного заміщення
- стереохімічні перетворення в результаті реакцій заміщення та приєднання
- природу перехідних комплексів в реакціях, що протікають по електрофільному та нуклеофільних механізмах
- механізм періциклічних реакцій, ізомерію та ізомерні перетворення органічних сполук.

вміти:

- визначати типи і класи механізмів органічних реакцій, які супроводжують хімічні перетворення.
- досліджувати шляхи перебігу органічних реакцій, природу проміжного стану та перехідних сполук
- класифікувати хімічні реакції в залежності від природи реагента і субстрата
- передбачати шляхи атаки реакційних центрів молекули реагентами
- розраховувати зміну швидкості реакцій при введенні в молекулу замісників різної природи.
- передбачати шляхи атаки реакційних центрів молекули ефективними реагентами
- показувати схему побудови атомних і молекулярних орбіталей органічних сполук.
- схематично зображати елементарні акти хімічних перетворень, як стадії хімічної реакції.
- розрізняти гомогенне та гетерогенне розщеплення хімічних зв'язків
- визначати типи і класи механізмів органічних реакцій, які супроводжують хімічні перетворення.
- розпізнавати реакції, що протікають по електрофільному, нуклеофільному, вільнорадикальному та періциклічному механізму.
- оцінювати зміну кислотних та основних властивостей при введенні в органічну молекулу замісників різної природи.
- досліджувати шляхи перебігу органічних реакцій, природу проміжного стану та перехідних сполук.

Повинен володіти:

- теоретичними та практичними знаннями щодо механізмів органічних реакцій;
- методами розпізнання хімічних реакцій за їх механізмами;
- методами контролю і оцінювання результатів розв'язування задач з органічної хімії підвищеного рівня складності;
- навичками передбачення перебігу хімічних реакцій зі зміною замісників різної природи;
- навичками критичного аналізу механізмів органічних реакцій;
- навичками основними методами якісного та кількісного аналізу, метрологічними основами хімічного аналізу;
- методами оцінювання впливу природи функціональних груп різної природи на механізми органічних реакцій;
- навичками постадійного конструювання схеми перетворень вихідних речовин у продукти реакції під час проходження хімічної реакції.

4. Компетентності

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-педагогічного профілю професійної діяльності, провадження дослідницької та інноваційної діяльності, здатність творчо підходити до розв'язання освітніх та наукових проблем; генерувати нові ідеї (креативність) для розв'язання професійно-педагогічних проблем, ініціативності та підприємливості.

ФК 4. Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень.

ФК 5. Здатність дотримуватися принципу науковості у процесі трансляції хімічних, екологічних та природничих, в цілому, знань у площину шкільних навчальних предметів хімія, екологія та природознавство.

ФК 6. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів закладів загальної середньої освіти ключових і предметних компетентностей відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

5. Результати навчання

ПРН 3. Уміння ставити мету конкретної методичної або навчально-пізнавальної діяльності (дії) при підготовці і проведенні уроків, виховних заходів з хімії, екології та природознавства.

ПРН 12. Здатність до самостійної пізнавальної діяльності з прирощенням знань, умінь і навичок у викладанні хімії, екології та природознавства в школі, у пізнанні природничих наук.

ПРН 15. Уміння застосовувати базові знання, уміння і навички знань вибіркових дисциплін у викладанні шкільних курсів хімії, екології та природознавства для організації і проведення позашкільних заходів.

ПРН 16. Уміння здійснювати самостійну роботу для написання та оформлення рукопису наукової, науково-методичної публікації та здатність працювати у групі по виконанню науково-педагогічного дослідження.

ПРН 19. Потреба та вміння вчитися упродовж життя і самостійно вдосконалювати здобуті під час навчання професійні компетентності.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
семінарські заняття / практичні / лабораторні	10
самостійна робота	60

Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
VII	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)	IV	вибірковий

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1					
Тема 1.Основи квантової теорії будови органічних речовин	лекція	1-5	Тестові завдання 2 год.	4	30.09.2021
Тема 2.Кислотні та основні властивості органічних речовин	лекція	2-7	Інд.завд. 7 год.	4	30.09.2021
Тема 3.Енергетика та кінетика органічних реакцій	лекція	2-9	Тестові завдання, 2 год.	4	30.09.2021
Тема 4.Перехідний стан, методи дослідження перехідного стану. Інтермедіати, властивості та методи їх вивчення	лекція	4-13	Інд.завд. 7 год.	4	30.09.2021
Тема 5.Типи хімічних реакцій. Поняття про електрофіліні, нуклеофільні та вільнорадикальні реакції. Стереометрія органічних реакцій	лекція	10-13	Тестові завдання, 2 год.	4	31.10.2021
Змістовий модуль 2					
Тема 1 Механізм реакцій нуклеофільного аліфатичного заміщення, порядок реакцій. Приклади реакцій	Лекція, практ.	2,4	Тестові завдання 4 год. Інд.завд. 7 год.	6	31.10.2021
Тема 2. Механізм реакцій електрофільного ароматичного заміщення. Приклади реакцій	Лекція, практ.	6,12	Тестові завдання, 4 год. Інд.завд. 7 год.	6	31.10.2021
Тема 3. Механізм реакцій електрофільного, нуклеофільного та радикального приєднання. Приклади реакцій	Лекція, практ.	1	Тестові завдання, 4 год. Інд.завд. 7 год.	6	31.11.2021
Тема 4.Механізм реакцій електрофільного, нуклеофільного та радикального відщеплення. Приклади реакцій	Лекція, практ.	5	Тестові завдання, 4 год. Інд.завд.	6	31.11.2021

			7 год.		
Тема 5. Механізм вільнорадикальних реакцій. Приклади реакцій.	Лекція, практ.	5	Тестові завдання, 4 год. Інд.завд. 8 год.	6	31.11.2021
Підсумковий контроль (залік)				50	

7. Система оцінювання курсу	
Загальна система оцінювання курсу	*Поточний контроль* здійснюється під час *Поточний контроль* здійснюється під час допуску,проведення лабораторних та індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи. *Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль)* проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля як сума оцінок за допуск, проведення та захист лабораторних робіт . Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення лабораторних робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал. *Семестровий (підсумковий) контроль* проводиться у формі заліку з оцінок отриманих за два модулі. *Залік* — це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з дисципліни та на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних, семінарських або лабораторних заняттях, що виставляється під час залікового тижня
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді та завдань відкритої форми. Кількість тестових завдань – 25.
Практичні заняття	Проводяться в активній формі із застосуванням кейс-методів, тренінгів, дискусій та мають на меті систематичну перевірку розуміння та ступеня засвоєння теоретичного матеріалу студентом, вміння використовувати теоретичні знання для розв’язання практичних завдань. Робота на занятті оцінюється в 20 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він виконував самостійну роботу та за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він без поважних причин не

	відвідував лекції, семінарські заняття, не виконував самостійну роботу та за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис *"не допущений"* і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі. Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.

8. Політика курсу

Студент зобов'язаний: дотримуватись правил внутрішнього розпорядку, відвідувати лекції та практичні заняття відповідно до розкладу; не запізнюватися на заняття; не пропускати заняття без поважних причин; розмовляти під час занять лише за темою; використовувати мобільний телефон/планшет лише для виконання навчальної діяльності і застосування СЕЗН; дотримуватися правил академічної доброчесності; своєчасно і старанно виконувати домашні завдання; дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету;

Приймати активну участь в навчальному процесі.

Брати активну участь в обговоренні розглянутих питань, відпрацювати пропущені заняття в назначений викладачем час з дозволу деканату.

Якісно та своєчасно готуватись до семінарських занять, опрацьовувати запропоновану базову та допоміжну літературу.

Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Контрольні завдання обов'язкові для виконання і повинні здаватися в установлені терміни. Не пропускати семінарські заняття, а у випадку пропуску заняття надати документ, що пояснює причину пропуску. У разі невиконання завдання, передбачені бали не сумуються до підсумкової оцінки.

Підсумки проміжної атестації виставляються з урахуванням відвідуваності, виконання самостійних робіт студента у встановлені терміни, відповідей на заняттях в усній або письмовій формі, результатів проміжного контролю. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та підсумкового модуля.

9. Рекомендована література

Базова

1. Сайкс П., Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия, 1991. – 447 с.
2. Марч Дж., Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. В 4 т. – М.: Мир, 1987. – т.1 381 с., т.2 504 с., т.3 459 с., т 4 468 с.
3. Ли Дж. Дж., Именные реакции. Механизмы органических реакцій. – М.: БИНОМ, 2006. – 456 с.
4. Ким А.М., Органическая химия. – Новосибирск: Сибирское университетское издат., 2002 – 971 с.
5. Терней Ф. Современная органическая химия. – М.: Мир, 1981. – 678 с.
6. Кери Ф., Сандберг Р. Углубленный курс органической химии. – М.: Химия, 1981. – 739 с.

7. Агрономов А.Е. Избранные главы органической химии. – М.: Издание московського университета, 1975. – 419 с.
8. Carey, F.A., Sundberg R.J., Advanced organic chemistry. Part A: Structure and Mechanisms. – New York: Kluwer Academic, 2001 – 823 p.
9. Clayden Y., ets., Organic Chemistry. – Oxford: University Press, 2008. – 1512 p.

Допоміжна

1. Дашевский В.Г., Конформация органических молекул. – М.: Химия, 1974. – 432 с.
2. Днепровский А.С., Темникова Т.И., Теоретические основы органической химии. – Л.: Химия, 1979. – 515с.
3. Жданов Ю.А., Теория строения органических соединений. – М.: Высшая школа, 1971. – 288 с.
4. Коптюг В.А., Арениониевые ионы. – Новосибирск: Наука, 1983. – 269 с.
5. Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М., Квантовая химия органических соединений. Механизмы реакций. – М.: Химия, 1986. – 246 с.

Викладач _____ Лучкевич Є.Р.