

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету

_____ Л.О. Омелянчик
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2017

ВЕЛИКИЙ ПРАКТИКУМ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
(назва освітнього ступеня)

спеціальності 102 Хімія
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Хімія
(назва)

Укладач Корнет Марина Миколаївна, к.б.н., доцент, доцент
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № _____ від «___» _____ 2017 р.
Завідувач кафедри хімії

_____ О.А. Бражко
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № _____ від «___» _____ 2017 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

_____ В.В. Перетяцько
(підпис) (ініціали, прізвище)

2017 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	за вибором	
		Цикл дисциплін самостійного вибору студента	
Розділів – 2	Спеціальність <u>102 Хімія</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин - 120		4-й	-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Спеціалізація «Органічна хімія»	год.	год.
		Лабораторні	
	48 год.	год.	
	Самостійна робота		
	Рівень вищої освіти: бакалаврський	72 год.	год.
		Вид підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Великий практикум з органічної хімії» є: поглиблене засвоєння фундаментальних знань в області хімії, навчання використовувати теоретичні знання в рішенні конкретних науково-дослідницьких задач; самостійної роботи з науковою літературою, аналізу явищ та виділення закономірностей при проведенні синтезу, виділення та ідентифікації хімічних сполук. Великий практикум з органічної хімії організований таким чином, що при його виконанні студенти ознайомляться з основними методами виділення, очистки, властивостями і методами одержання органічних сполук, синтезом органічних сполук, закріплять на практиці знання загальних властивостей, характерних реакцій різних класів органічних сполук.

– Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Великий практикум з органічної хімії» є: вивчення теоретичних основ органічної хімії; вивчення класичних способів синтезу і властивостей різних органічних сполук; встановлення взаємозв'язку між будовою, реакційною здатністю і властивостями органічних сполук в тому об'ємі, який необхідний для подальшого вивчення і розуміння основних хімічних та біологічних процесів, які відбуваються на молекулярному рівні.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- Основні положення та правила в органічній хімії;
- Електронну будову органічних сполук;
- Типи хімічних реакцій;
- Основні класи органічних сполук та їх властивості;
- Номенклатуру органічних сполук;
- Якісний аналіз органічних речовин по функціональних групах;

вміти:

- Виконувати хімічний експеримент в межах практикуму з органічної хімії;

- Пояснити явище, закономірності і процеси, що спостерігаються при взаємодії органічних сполук;
- Проводити аналіз органічних речовин за функціональними групами;
- використовувати знання та навички, одержані під час вивчення спеціальних дисциплін в подальшій трудовій та учбовій діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **результатів навчання (компетентностей)**: набуття знань про реагенти у органічних реакціях, фактори, що впливають на перебіг органічних реакцій, способи теоретичного обґрунтування механізмів взаємодії в органічній хімії; оволодіння навичками, що необхідні для проведення аналізу щодо можливого механізму певної взаємодії, необхідні для проведення певних етапів синтезу важливих органічних речовин, необхідні для використання теоретичних основ органічної хімії, фізики, геометрії для рішення задач з синтезу речовин.

Міждисциплінарні зв'язки із загальною, фізичною та колоїдною хімією, стереохімією, органічним синтезом, хімією технологією та біохімією, містить характеристику класів органічних сполук, у тому числі, полімерів та біологічно активних органічних сполук. Цей курс розвиває уявлення про складні механізми реакцій між органічними речовинами та дає теоретичне та практичне підґрунтя для синтезу органічних сполук.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Вуглеводні аліциклічного та циклічного ряду. Кисневмісні сполуки

Тема 1. Сполуки аліфатичного ряду. Алкани

Тема 2. Алкени. Алкадієни. Алкіни. Аліциклічні сполуки.

Тема 3. Галогеноалкани.

Тема 4. Арени. Конденсовані арени.

Тема 5. Спирти. Феноли. Оксирани.

Тема 6. Альдегіди. Кетони. Хінони.

Розділ 2. Поліфункціональні похідні. Гетероциклічні сполуки. Азото-, сірко- та фосфорвмісні сполуки

Тема 7. Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти. Похідні монокарбонових кислот.

Тема 8. Гідроксикислоти. Альдегідокислоти. Кетокислоти.

Тема 9. Моноцукриди. Оліго- та поліцукриди.

Тема 10. Аміни, азо- та діазосполуки. Амінокислоти.

Тема 11. П'ятичленні гетероцикли з одним або двома гетероатомами. Шестичленні гетероцикли з одним або декількома гетероатомами.

Тема 12. Сірко- та фосфорвмісні сполуки. Елементорганічні та комплексні сполуки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			ІЗ.
л		лаб.	сам. роб.		
1	2	3	4	5	
Розділ 1. Вуглеводні аліциклічного та циклічного ряду. Кисневмісні сполуки					
Тема 1. Сполуки аліфатичного ряду. Алкани	10	-	4	6	
Тема 2. Алкени. Алкадієни. Алкіни. Аліциклічні сполуки.	10	-	4	6	
Тема 3. Галогеноалкани.	10	-	4	6	
Тема 4. Арени. Конденсовані арени.	10	-	4	6	
Тема 5. Спирти. Феноли. Оксирани.	10	-	4	6	
Тема 6. Альдегіди. Кетони. Хінони.	10	-	4	6	
Разом за розділом 1	60		24	36	
Розділ 2. Поліфункціональні похідні. Гетероциклічні сполуки. Азото-, сірко- та фосфорвмісні сполуки					
Тема 7. Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти. Похідні монокарбонових кислот.	10	-	4	6	
Тема 8. Гідроксикислоти. Альдегідокислоти. Кетокислоти.	10	-	4	6	
Тема 9. Моноцукриди. Оліго- та поліцукриди.	10	-	4	6	

Тема 10. Аміни, азо- та діазосполуки. Амінокислоти.	10	-	4	6	
Тема 11. П'ятичленні гетероцикли з одним або двома гетероатомами. Шестичленні гетероцикли з одним або декількома гетероатомами.	10	-	4	6	
Тема 12. Сірко- та фосфорвмісні сполуки. Елементорганічні та комплексні сполуки.	10	-	4	6	
Разом за розділом 2	60		24	36	
Усього годин	120		48	72	

5. Теми лабораторних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
1	Сполуки аліфатичного ряду. Алкани	4
2	Алкени. Алкадієни. Алкіни. Аліциклічні сполуки.	4
3	Галогеноалкани.	4
4	Арени. Конденсовані арени.	4
5	Спирти. Феноли. Оксирани.	4
6	Альдегіди. Кетони. Хінони.	4
7	Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти. Похідні монокарбонових кислот.	4
8	Гідроксикислоти. Альдегідокислоти. Кетокислоти.	4
9	Моноцукриди. Оліго- та поліцукриди.	4
10	Аміни, азо- та діазосполуки. Амінокислоти.	4
11	П'ятичленні гетероцикли з одним або двома гетероатомами. Шестичленні гетероцикли з одним або декількома гетероатомами.	4
12	Сірко- та фосфорвмісні сполуки. Елементорганічні та комплексні сполуки.	4
Разом		48

6. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин
1	Сполуки аліфатичного ряду. Алкани	6
2	Алкени. Алкадієни. Алкіни. Аліциклічні сполуки.	6
3	Галогеноалкани.	6
4	Арени. Конденсовані арени.	6
5	Спирти. Феноли. Оксирани.	6
6	Альдегіди. Кетони. Хінони.	6
7	Монокарбонові кислоти. Дикарбонові кислоти. Похідні монокарбонових кислот.	6
8	Гідроксикислоти. Альдегідокислоти. Кетокислоти.	6
9	Моноцукриди. Оліго- та поліцукриди.	6
10	Аміни, азо- та діазосполуки. Амінокислоти.	6
11	П'ятичленні гетероцикли з одним або двома гетероатомами. Шестичленні гетероцикли з одним або декількома гетероатомами.	6
12	Сірко- та фосфорвмісні сполуки. Елементорганічні та комплексні сполуки.	6
Разом		72

7. Індивідуальне завдання

Теми для індивідуального завдання з дисципліни «Великий практикум з органічної хімії»

1. Азотовмісні гетероцикли.
2. Альдольна конденсація.
3. Ацилоїнова конденсація.
4. Бензилове перегрупування.
5. Бензоїнова конденсація.
6. Будова та властивості аліфатичних сполук.
7. Взаємодія з металорганічними сполуками.
8. Видатні вчені хіміки-органіки України.
9. Гідроліз естерів.
10. Електронні ефекти в органічній хімії.
11. Електрофільне приєднання до супряжених дієнів.
12. Загальні уявлення про міжмолекулярні взаємодії в розчинах. Кількісні параметри полярності розчинників.
13. Заміщення атомів водню. Ариновий механізм заміщення. Іон-радикальний механізм заміщення. Електрофільне заміщення в ароматичних сполуках та комплекси.
14. Кисневмісні гетероцикли.
15. Комплекси Мейзенгеймера.
16. Методи дослідження механізмів: ідентифікація проміжних та кінцевих продуктів, кінетичні докази, ізотопні ефекти, стереохімічні докази.
17. Методи утворення карбокатионів.
18. Механізм SN1. Нуклеофільне заміщення в ароматичних сполуках.
19. Механізм заміщення SN1. Механізм заміщення в активованих ароматичних структурах.
20. Механізми мономолекулярного та бімолекулярного нуклеофільного заміщення (SN1 та SN2). Конкуренція механізмів. Вплив природи розчинника, будови субстрату, природи вступних та відхідних груп на механізм реакції. Участь сусідніх груп.
21. Механізми реакцій приєднання.
22. Номенклатури органічних сполук.
23. Нуклеофільне приєднання до супряженої системи кратних зв'язків.
24. Органічні кислоти.
25. Органічні основи.
26. Орієнтація реакції замісниками I та II роду.
27. Перегрупування карбаніонів. Реакції окислення.
28. Перегрупування карбокатионів та інші секстетні перегрупування.
29. Приєднання ацетилід-іонів.
30. Приєднання нітроалканів.
31. Приєднання нуклеофілів з вуглецевим центром.
32. Приклади електрофільного заміщення водню: нітрування, галогенування, сульфування, ацилювання, алкілювання, гідрокси-, аміно- та хлоралкілювання, нітрозування та азосполучення.
33. Приклади реакцій приєднання-відщеплення.
34. Радикали та їх реакції.
35. Реакції гідрування.
36. Реакції дегідратації.
37. Реакції дегідратації.
38. Реакції дегідратування.

39. Реакції електрофільного заміщення..
40. Реакції електрофільного приєднання.
41. Реакції елімінації.
42. Реакції елімінування.
43. Реакції з похідними аміаку.
44. Реакції заміщення. Нуклеофільне заміщення біля насиченого атома вуглецю.
Кінетика та механізм реакції. Стереохімія заміщення.
45. Реакції конденсації.
46. Реакції нуклеофільного заміщення..
47. Реакції нуклеофільного приєднання.
48. Реакції перегрупування.
49. Реакції піролізу.
50. Реакції по карбонільній групі.
51. Реакції полімерізації.
52. Реакції радикального заміщення.
53. Реакції, що контролюються симетрією.
54. Реакція Віттіга.
55. Реакція Мейсрвейна-Понндорфа. Реакція Канніцаро.
56. Реакція Перкіна. Реакція Кневенагеля та Штоббе.
57. Розвиток органічної хімії в Україні.
58. Розчинники та їх роль в хімічних реакціях.
59. Сірковмісні гетероцикли.
60. Складноефірна конденсація Клайзена.
61. Стабільність і структура карбокатионів.
62. Стереоселективність реакцій приєднання до карбонільної групи.
63. Фактори парціальних швидкостей та селективність реакції. Співвідношення орто- та пара-ізомерів. Іпсо-заміщення. Кінетичний та термодинамічний контроль реакції.

8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Великий практикум з органічної хімії» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

Таблиця – Види контролю і система накопичення балів

	<i>Вид контрольного заходу</i>	<i>Кількість контрольних заходів</i>	<i>Кількість балів за 1 захід</i>	<i>Усього балів</i>
1	2	3	4	5
1	Виконання лабораторної роботи та її захист. Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи	10	0-3	30
2	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 1, Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення	2	0-3	6

	навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб: 2. Час обмежено)			
3	Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1, Розділу 2</i> (Проводиться в письмовому вигляді)	2	0-12	24
4	Підсумковий контроль – залік	Індивідуальне практичне завдання	1	0-20
		Залікове випробування в усній формі за питаннями (проводиться до сесії)	1	0-20
Усього		12		100

Поточний контроль передбачає самостійне проходження тестів за матеріалом Розділу 1, Розділу 2 – **0-3 балів**, захист лабораторної роботи **0-3 балів** та написання контрольних робіт за результатами вивчення матеріалу Розділу 1, Розділу 2 – **0-12 балів**. **Підсумковий контроль** включає проведення заліку в усній формі за питаннями; тривалість заліку 2 академічні години. До складання заліку допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою
		<i>Залік</i>
A	90 – 100 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	
C	75 – 84 (добре)	
D	70 – 74 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)	
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)	

9. Рекомендована література

Основна:

1. Smith M.B., March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, 7th Edition. Wiley, 2013. – 2080 p.
2. Ким А.М. Органическая химия: Учебн. пособие. / А. М. Ким. – Новосибирск: Сиб. ун-т изд-во, 2002. – 971 с.
3. Курта С. А. Хімія органічних сполук : підручник для вищих навчальних закладів / С. А. Курта, Є. Р. Лучкевич, М. П. Матківський. – Івано-Франківськ : Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012. – 608 с.
4. Марч Дж. Органическая химия, реакции, механизмы и структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов. В 4-х томах. Пер. с англ. М: Мир - 1987.
5. Органическая химия [Электронный ресурс]: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. – 4-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. (Классический университетский учебник).
6. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. / Пер. с англ. Под ред. В.Ф. Травеня. М: Химия. – 1991. – 448 с.
7. Хоффман Р.В. Механизмы химических реакций. – Пер. с нем., М.: Химия, 1979. – 304 с.

Додаткова:

1. Brown W. Organic Chemistry: Seventh Edition / William H. Brown, Brent L. Iverson, Eric V. Anslyn, Christopher S. Foote/ 2012. – 1318 p.
2. Bruckner R. Advanced Organic Chemistry. Reaction mechanisms: Elsevier, 2002. – 642p.
3. Carey F.A., Sundberg R.J. Advanced Organic Chemistry. Part A: Structure and Mechanisms. 5th ed. Springer, 2007. – 1199 p.
4. Tojo G. Two hundred exercises in mechanistic organic chemistry: Galchimia, S.L., 2002. – 123 p.
5. Джексон Р.А. Введение в изучение механизма органических реакций. – Пер. с англ. / Под ред. З.Н. Парнес. – М.: Химия, 1978. – 192 с.
6. Ким Д.Г. Задачи и упражнения по органической химии: учебное пособие / Д.Г. Ким, А.В. Журавлёва, Т.В. Тюрина, Е.А. Родионова. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2009. – 119 с.
7. Ли Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций / Пер. с англ. В.М. Демьянович. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 456 с.
8. Минкин В.И., Симкин Б.Я., Миняев Р.М. Квантовая химия органических соединений. Механизмы реакций. М.: Химия, 1986. – 248 с.

Інформаційні ресурси:

1. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Органическая химия.](http://ru.wikipedia.org/wiki/Органическая_химия)
2. [http://cnit.ssau.ru/organics/index.htm.](http://cnit.ssau.ru/organics/index.htm)
3. [http://www.informika.ru/text/database/chemistry/Rus/org_.html.](http://www.informika.ru/text/database/chemistry/Rus/org_.html)
4. [http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html.](http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html)
5. [http://alergia.net/rus/книги/5/54/547/.](http://alergia.net/rus/книги/5/54/547/)

Погоджено _____
навчальний відділ
« _____ » _____