

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Факультет природничо-
географічний
Кафедра природничих наук та
методик їхнього навчання



Органічна хімія

СИЛАБУС

ПН-18Б

2019 – 2020 навчальний рік

Силабус це персоніфікована програма викладача для навчання студентів з кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

Силабус розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Протокол від «29» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри _____ (д-р пед.н., доц. Подопригора Н. В.)
(підпис) (науковий ступінь, вчене звання, ініціали та прізвище)

Розробник: доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання,
к.хім.н., Клоц Євген Олександрович.

1. Ел. адреса: klotspgf@ukr.net

Графік консультацій: Четвер, 14.20, ПГФ, ауд. 12

2. Опис навчальної дисципліни: органічна хімія

| Найменування показників | Характеристика навчальної дисципліни |
|---|--|
| Спеціальність: | 014 Середня освіта (Природничі науки) |
| Освітньо-професійна програма: | Середня освіта (Природничі науки) |
| Рівень вищої освіти: | перший (бакалаврський) |
| Форма навчання: | денна |
| Курс: | 2-й та 3-й |
| Семестр: | 3-й, 4-й та 5-й |
| Тип дисципліни: | Нормативна |
| Кількість кредитів | 10,5 |
| Блоків (модулів) | 4 |
| Загальна кількість годин | 315 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: 3;2;2 | |
| Лекції | 56 год. |
| Практичні, семінарські | - |
| Лабораторні заняття | 66 год. |
| Самостійна робота | 193 год. |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання (есе, аналітичний звіт, тези тощо) | - |
| Вид підсумкового контролю: | Залік; екзамен |
| Сторінка дисципліни на сайті університету | - |
| Зв'язок з іншими дисциплінами. | дисципліна «Органічна хімія» пов'язана з такими дисциплінами, як Аналітична хімія та Біохімія. |

3-4. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

сформувати у студентів цілісне уявлення про органічну хімію як науку та її значення в осмисленні законів діалектики

Завдання:

навчити студентів загальним принципам підходу до оцінювання реакційної здатності та розумінню механізмів реакцій, які знаходяться в основі синтезу та аналізу органічних сполук; розкрити прикладні аспекти сучасного стану органічної хімії, шляхи та методи використання її досягнень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

1. номенклатуру органічних сполук: тривіальну, замісничково-радикальну, раціональну та міжнародну ІЮПАК;

1. ізомерію та види ізомерії, просторову будову та основні принципи зображення ізомерів;

2. класифікацію органічних сполук та хімічних реакцій в органічній хімії;

3. основні теорії кислотності та основності органічних сполук;

4. основи теорії реакцій органічних сполук;

5. інструментальні та хімічні методи добування органічних сполук та їх хімічні властивості;

вміти:

1. складати хімічні реакції перетворення органічних сполук;

2. визначати напрямки реакцій;

3. складати ланцюг перетворення органічних речовин;

4. складати устаткування та проводити хімічні дослідження з органічними сполуками.

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен виробити самостійний критичний стиль мислення, формувати власну світоглядну та громадянську позицію, застосувати набуті знання з органічної хімії в подальшій практичній діяльності.

5. Зміст дисципліни.

Теми *лекцій* відповідають темам лабораторних занять.

5.1 Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|--|-----------------|
| Змістовний модуль I. Основи будови органічних сполук | | 10 |
| 1 | Тема 1. Класифікація і номенклатура органічних сполук | - |
| 2 | Тема 2. Хімічний зв'язок. | 2 |
| 3 | Тема 3. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках | 2 |
| 4 | Тема 4. Ізомерія органічних сполук. Просторова будова молекул | 2 |
| 5 | Тема 5. Кислотність та основність органічних сполук | 2 |
| 6 | Тема 6. Основи теорії реакцій органічних сполук Лабораторна робота "Якісний елементний аналіз" | 2 |

| | | |
|---|---|-----------|
| | <i>органічних сполук”.</i> | |
| Змістовий модуль II. Вуглеводні | | 8 |
| 7 | Тема 7. Алкани. | 2 |
| 8 | Тема 8. Алкени. | 2 |
| 9 | Тема 9. Алкіни. Лабораторна робота “Насичені і ненасичені вуглеводні”. | 2 |
| 10 | Тема 10. Одноядерні ацени. Лабораторна робота “Ароматичні вуглеводні та їх галогенопохідні”. | 2 |
| 11 | Тема 11. Вплив замісників у бензольному кільці на напрям та швидкість реакцій електрофільного заміщення. | - |
| Змістовий модуль III. Галогено- та нітрогеновмісні похідні вуглеводнів | | 10 |
| 12 | Тема 12. Галагенопохідні вуглеводнів. Лабораторна робота. | 2 |
| 13 | Тема 13. Нітросполуки. Лабораторна робота. | 2 |
| 14 | Тема 14. Аміни. Лабораторна робота. | 2 |
| 15 | Тема 15. Діазо- і азосполуки. Лабораторна робота. | 2 |
| 16 | Тема 16. Азосполуки. Основні положення теорії колірності. Азобарвники. | 2 |
| Змістовий модуль IV. Спирти. Феноли. Етери. | | 14 |
| 17 | Тема 17. Одноатомні спирти. Лабораторна робота. | 2 |
| 18 | Тема 18. Багатоатомні спирти. Лабораторна робота. | 4 |
| 19 | Тема 19. Еноли. Аміноспирти. | 2 |
| 20 | Тема 20. Одноатомні феноли. Лабораторна робота. | 4 |
| 21 | Тема 21. Багатоатомні феноли. | 1 |
| 22 | Тема 22. Етери (прості ефіри). Контрольна робота. Контрольний тест №1. ІДЗ | 1 |
| Змістовий модуль V. Альдегіди та кетони. | | 4 |
| 23 | Тема 23. Альдегіди та кетони аліфатичного ряду. Лабораторна робота. | 2 |
| 24 | Тема 24. Ароматичні альдегіди та кетони. Контрольна робота. Контрольний тест №2. ІДЗ | 2 |
| Змістовий модуль VI. Карбонові кислоти | | 8 |
| 25 | Тема 25. Монокарбонові кислоти. Лабораторна робота. | 2 |
| 26 | Тема 26. Ненасичені монокарбонові кислоти. Контрольна робота. | 2 |
| 27 | Тема 27. Дикарбонові кислоти. Лабораторна робота. | 2 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 28 | <i>Тема 28.</i> Ароматичні дикарбонові кислоти. <i>Контрольна робота. ІДЗ.</i> | 2 |
| Змістовий модуль VII. Функціональні похідні карбонових кислот. | | 6 |
| 29 | <i>Тема 29.</i> Галогенангідриди карбонових кислот. Ангідриди карбонових кислот. <i>Лабораторна робота.</i> | 2 |
| 30 | <i>Тема 30.</i> Естери карбонових кислот. Амідни карбонових кислот. | 2 |
| 31 | <i>Тема 31.</i> Гідразиди карбонових кислот. Нітрили. <i>Контрольна робота. Контрольний тест №3. ІДЗ</i> | 2 |
| Змістовий модуль VIII. Гетерофункціональні карбонові кислоти. | | 6 |
| 32 | <i>Тема 32.</i> Гідроксикислоти. | 2 |
| 33 | <i>Тема 33.</i> Оксокислоти. | 2 |
| 34 | <i>Тема 34.</i> Амінокислоти. <i>Лабораторна робота. Контрольна робота. Контрольний тест №4.</i> | 2 |
| Разом | | 66 |

5.2 Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--|--|-----------------|
| Змістовий модуль I. Основи будови органічних сполук | | 36 |
| 1 | <i>Тема 1.</i> Предмет органічної хімії. Огляд історії розвитку органічної хімії (емпіричний, аналітичний, структурний та сучасний періоди). Розвиток теоретичних уявлень про будову органічних сполук (теорії: радикалів, типів, хімічної будови органічних сполук, просторового розташування атомів у молекулах, електронна теорія хімічного зв'язку, електронних зміщень та резонансу). | 8 |
| 2 | <i>Тема 2.</i> Типи хімічних зв'язків. Квантово-механічні основи теорії хімічного зв'язку. Атомні орбіталі. Основні характеристики ковалентного зв'язку (довжина, енергія, полярність, поляризованість, електронегативність, дипольний момент та напрямленість). | 5 |
| 3 | <i>Тема 3.</i> Кон'югація і просторові перешкоди. Способи зображення розподілу електронної густини в молекулах. <i>Поняття про резонанс.</i> | 5 |
| 4 | <i>Тема 4.</i> Способи зображення просторової будови молекул. Номенклатура оптичних ізомерів. Геометрична ізомерія (з подвійним зв'язком та | 6 |

| | | |
|---|---|-----------|
| | <i>циклічних сполук).</i> | |
| 5 | Тема 5. <i>Типи органічних основ та кислот.</i> | 6 |
| 6 | Тема 6. <i>Енергетичні умови перебігу реакцій. Проміжні активні частинки (карбокатиони, карбаніони і вільні радикали).</i> | 6 |
| Змістовий модуль II. Вуглеводні | | 26 |
| 7 | Тема 7. <i>Будова алканів. Номенклатура та ізомерія. Способи добування (природні джерела). Фізичні властивості.</i> | 5 |
| 8 | Тема 8. <i>Алкадієни. Номенклатура. Будова алкадієнів. Алкадієни зі спряженими зв'язками. Способи добування. Хімічні властивості. Натуральний і синтетичний каучук.</i> | 5 |
| 9 | Тема 9. <i>Номенклатура та ізомерія. Фізичні властивості. Димеризація, тримеризація та тетрамеризація алкінів. Циклоалкани. Класифікація і номенклатура, ізомерія. Способи добування. Будова циклоалканів. Фізичні та хімічні властивості.</i> | 5 |
| 10 | Тема 10. <i>Багатоядерні ацени з конденсованими(анельованими) бензольними циклами. Нафталін, антрацен, фенантрен. Номенклатура та ізомерія. Способи добування. Будова. Хімічні властивості.</i> | 5 |
| 11 | Тема 11. <i>Багатоядерні ацени з ізолованими бензольними циклами (біфеніл, дифенілметан, трифенілметан). Барвники трифенілметанового ряду.</i> | 6 |
| Змістовий модуль III. Галогено- та нітрогеновмісні похідні вуглеводнів | | 34 |
| 12 | Тема 12. <i>Дигалогеналкени, галогеналкени, ароматичні галогенпохідні. Способи добування. Фізичні та хімічні властивості.</i> | 6 |
| 13 | Тема 13. <i>Ароматичні нітросполуки. Фізичні властивості. Способи добування. Хімічні властивості.</i> | 6 |
| 14 | Тема 14. <i>Арилами́ни, діами́ни. Способи добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості.</i> | 6 |
| 15 | Тема 15. <i>Номенклатура та ізомерія. Діазосполуки. Фізичні властивості солей діазонію.</i> | 8 |
| 16 | Тема 16. <i>Основні положення теорії колірності. Азобарвники.</i> | 8 |
| Змістовий модуль IV. Спирти. Феноли. Етери. | | 30 |
| 17 | Тема 17. <i>Одноатомні спирти. Номенклатура спиртів. Ізомерія. Способи добування. Фізичні властивості.</i> | 5 |

| | | |
|---|--|------------|
| 18 | <i>Тема 18. Способи добування дво- три- та поліатомних спиртів.</i> | 5 |
| 19 | <i>Тема 19. Еноли.</i> | 5 |
| 20 | <i>Тема 20. Одноатомні феноли. Номенклатура та ізомерія. Способи добування. Фізичні властивості.</i> | 5 |
| 21 | <i>Тема 21. Амінофеноли. Способи добування. Хімічні властивості. Тіоли. Способи добування. Хімічні властивості.</i> | 5 |
| 22 | <i>Тема 22. Сульфіди. Способи добування. Хімічні властивості. Застосування.</i> | 5 |
| Змістовий модуль V. Альдегіди та кетони. | | 13 |
| 23 | <i>Тема 23. Альдегіди та кетони аліфатичного ряду. Ненасичені альдегіди.</i> | 6 |
| 24 | <i>Тема 24. Діальдегіди та дикетони.</i> | 7 |
| Змістовий модуль VI. Карбонові кислоти | | 20 |
| 25 | <i>Тема 25. Насичені монокарбонові кислоти. Номенклатура та ізомерія. Способи добування. Фізичні властивості.</i> | 5 |
| 26 | <i>Тема 26. Ароматичні монокарбонові кислоти. Способи добування. Фізичні та хімічні властивості.</i> | 5 |
| 27 | <i>Тема 27. Насичені дикарбонові кислоти. Номенклатура та ізомерія. Способи добування.</i> | 5 |
| 28 | <i>Тема 28. Ненасичені дикарбонові кислоти. Способи добування. Фізичні та хімічні властивості.</i> | 5 |
| Змістовий модуль VII. Функціональні похідні карбонових кислот. | | 19 |
| 29 | <i>Тема 29. Галогенангідриди карбонових кислот. Ангідриди карбонових кислот. Номенклатура. Способи добування. Фізичні властивості.</i> | 5 |
| 30 | <i>Тема 30. Естери карбонових кислот. Амідни карбонових кислот. Номенклатура. Способи добування. Фізичні властивості.</i> | 7 |
| 31 | <i>Тема 31. Гідразиди карбонових кислот. Нітрили. Номенклатура. Способи добування.</i> | 7 |
| Змістовий модуль VIII. Гетерофункціональні карбонові кислоти. | | 15 |
| 32 | <i>Тема 32. Гідроксикислоти. Фенолокислоти. Способи добування. Хімічні властивості.</i> | 5 |
| 33 | <i>Тема 33. Галогенокарбонові кислоти. Номенклатура. Способи добування. Фізичні та хімічні властивості.</i> | 5 |
| 34 | <i>Тема 34. Похідні вугільної кислоти. Хлорангідриди вугільної кислоти. Амідни вугільної кислоти.</i> | 5 |
| Разом | | 193 |

6. Політика виставлення балів. Вимоги викладача

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації освітнього процесу за кредитно-трансферною накопичувальною системою здійснюється шляхом поточного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання.

6.1. Поточний контроль

Поточний контроль – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до модулів) під час проведення аудиторних занять, організації самостійної роботи, на консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання) та активності студента на занятті.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на лабораторних заняттях, експрес-контролю, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом тощо.

6.2. Підсумковий (семестровий) контроль

З дисципліни “Органічна хімія” передбачена в *III семестрі* така форма семестрового контролю, як *залік*, який виставляється в залікову книжку (може виставлятися без присутності студента у випадку набрання студентом необхідного мінімуму (*60 балів*)) в останній тиждень теоретичного навчання.

Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів:

- поточного контролю, виконання контрольних робіт;
- виконання *всіх* лабораторних робіт;
- за виконану *ІДЗ* кожного модуля;
- за виконане *КТ* та підсумкового тесту.

Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру.

У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов’язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

У *V семестрі* з дисципліни “Органічна хімія” передбачена така форма семестрового контролю, як *екзамен*. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум *60 балів+14 додаткових бала*) визначається як сума балів:

- поточного контролю, виконання контрольних робіт;
- виконання *всіх* лабораторних робіт;
- за виконану *ІДЗ* кожного модуля;
- за виконане *КТ*.

Семестрова екзаменаційна оцінка з дисципліна “Органічна хімія” складається з кількості балів студента набраних за семестр, підсумкового тесту (до 20 балів) та кількості балів набраних під час екзамену (до 20 балів).

Усім студентам, які повністю виконали індивідуальний навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах, за національною шкалою та за шкалою ЄКТС заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента.

У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов’язково здійснює перескладання для ліквідації

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Максимальний бал за виступ з питань певної теми модуля, виконання письмової контрольної роботи під час *лабораторного заняття* – 2 бали.

Індивідуальне домашнє завдання — оцінюється сумарно із розрахунку *1 бал* за кожне правильно виконане завдання ІДЗ.

Виконання та захист *лабораторних робіт* оцінюється як *зараховано* чи *не зараховано*. Виконання та захист всіх лабораторних робіт є *обов'язковою* умовою для отримання позитивної підсумкової семестрової оцінки.

По завершенню кожного змістовного модуля проводиться *контрольний тест (КТ)*, з використанням *Moodle ЦДПУ*, кожен з яких оцінюється в *5 балів*. Тест проводиться у визначений (погоджений зі студентами) час у комп'ютерному класі. У випадку відсутності студента у визначений час в ЗВО він може виконати *КТ* дистанційно використовуючи мобільні пристрої. Для підготовки студентів до контрольного тесту, з використанням *Moodle ЦДПУ*, пропонуються *тести для самоконтролю*, з пройденого матеріалу, які не мають обмежень по виконанню в часі.

Для підготовки до письмової *контрольної роботи*, яка проводиться під час лабораторних занять, студенту пропонуються контрольні питання та вправи по завершенню вивчення тем з органічної хімії. Варіанти завдань для контрольних робіт є рівнозначні за трудомісткістю.

За виконання завдань письмової контрольної роботи студент отримує *оцінку* (кількість балів): максимальна кількість балів – 2.

У процесі виконання контрольних завдань студент може користуватися лише тими допоміжними матеріалами, які визначені викладачем. Студентові забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими студентами та користуватися матеріалами, крім дозволених. За умови порушення студентом установлених правил виконання роботи викладач позбавляє можливості продовжувати виконання контрольних завдань, не перевіряє роботу, робить на ній відповідний запис і оцінює нулем балів. Результати контрольного заходу студента, який не з'явився на нього, також оцінюються нулем балів незалежно від причини.

Перескладання письмової контрольної роботи допускається в терміни, визначені викладачем, під час поточних консультацій.

До 16 балів передбачено за виконання *Підсумкового тесту* у III семестрі (форма контролю - *залік*) та *до 20 балів* у V семестрі (*складова семестрового екзамену*) з використанням *Moodle ЦДПУ*.

Студент, який не з'явився на заняття (з поважних причин, підтверджених документально), а отже, не *набрав необхідних балів*, має право повторно пройти поточний контроль під час консультацій. На консультаціях студент може відпрацювати пропущені лабораторні заняття, письмові контрольні роботи та КТ, виконати та захистити лабораторні роботи, а також ліквідувати заборгованості з інших видів навчальної роботи.

7.1. Розподіл балів, які отримують студенти

Семестр III

| Модуль № 1 | | | РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1 | Модуль № 2 | | | РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2 | Сума |
|----------------------|---------|--------|-------------------|-----------------------|-------|------|-------------------|------------|
| Лаб. заняття Т. 1-11 | ІДЗ 1-5 | КТ 1-5 | | Лаб. заняття Т. 12-16 | ІДЗ 6 | КТ 6 | | |
| 18 | 25 | 25 | 68 | 10 | 3 | 5 | 18 | 14 |
| | | | | | | | Під. семестрова | 100 |

T1, T2 ... T9 – теми модулів.

Семестр IV,

Семестр V

| Модуль № 3 | | | РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 3 | Модуль №4 | | | РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ | Сума | Підсумковий тест |
|----------------------|---------|--------|-------------------|---------------------|---------|--------|-----------------|------------------|------------------|
| Лаб. заняття Т.17-24 | ІДЗ 1-2 | КТ 1-2 | | Лаб. заняття Т25-34 | ІДЗ 3-4 | КТ 3-4 | | Підс. семестрова | |
| 18 | 10 | 10 | 38 | 20 | 6 | 10 | 36 | 60+14 | 20 |

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 |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | задовільно | |
| 60-63 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з можливістю повторного складання |

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Гриценко Органічна хімія/ За заг. ред. В.П. Черних. – 2-ге вид., випр. і доп. - Х.: Вид-во НфаУ; Оригінал, 2008. – 752 с.:іл.
2. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Л.: Центр Європи, 2000. – 864 с.

9. Інформаційні ресурси

1. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>
Інтерактивний мультимедіа підручник “Органічна хімія”.
2. http://www.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/jofkh/index.html
Науковий журнал “Журнал органічної та фармацевтичної хімії”.
3. http://www.krugosvet.ru/q=enc/nauka_i_tehnika/himiya/HIMIYA_ORGANICHESKAYA.html
Кругосвіт. Органічна хімія.
4. <http://posibnyku.vntu.edu.ua/chemistry2/1.3.4.html>
Органічна хімія та екологія
5. <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
Вікіпедія. Вільна енциклопедія
6. <http://chem100.ru/>