|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Кафедра органічної хімії і технології органічних речовин** |
| **ПРИКЛАДНА ХІМІЯ**  **Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)** | | |

# Реквізити навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень вищої освіти | *Перший (бакалаврський)* |
| Галузь знань | *Хімічна технологія та інженерія* |
| Спеціальність | *Хімічні технології органічних речовин* |
| Освітня програма | *Назва* |
| Статус дисципліни | *Вибіркова* |
| Форма навчання | *очна(денна)/дистанційна/змішана* |
| Рік підготовки, семестр | *2 курс, осінній семестр* |
| Обсяг дисципліни | *180 годин* |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | *залік* |
| Розклад занять | *Лекції (пн, ІІІ пара), лабораторні (пт, ІІІ пара)* |
| Мова викладання | *Українська/Англійська* |
| Інформація про  керівника курсу / викладачів | Лектор: *к.х.н., доц., Жук Тетяна Сергіївна, t.zhuk@xtf.kpi.ua*  Лабораторні: *к.х.н., доц., Жук Тетяна Сергіївна, t.zhuk@xtf.kpi.ua* |
| Розміщення курсу | https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=1989 |

# Програма навчальної дисципліни

# Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- володіти методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, об'єктів хімічної технології та продукції промисловості;

- набути дослідницькі навички.

- використовувати знання, уміння й навички в галузі фундаментальних дисциплін для теоретичного освоєння загальнопрофесійних дисциплін і рішення практичних завдань (КСП-10);

- використовувати теоретичні положення органічної хімії з метою вирішення типових задач фізико-хімічних процесів хімічної технології(КЗП-2, КЗН-4);

- використовувати положення органічної хімії з метою одержання даних для проектування хімічного обладнання (КІ-5).

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:**

Номенклатура органічних сполук. Основні класи органічних сполук. Вуглеводні та їх похідні. Кисеньвмісні органічні сполуки. Азотвмісні органічні сполуки. Природні та синтетичні високомолекулярні сполуки. Елементорганічні сполукию

**уміння**:

Використовувати теоретичні положення органічної хімії з метою вирішення типових задач фізико-хімічних процесів хімічної технології (2.ПФ.С.01, ПП.О.03, 4.ПФ.С.02). Використовувати положення органічної хімії з метою одержання даних для проектування хімічного обладнання (ЗР.О.08, 1.ПФ.С.01.ЗР.О.11). Проводити синтез органічних сполук.

**досвід:**

Проведення синтезу органічної речовини, а також її виділення, очищення, аналізу та ідентифікації.

# Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студентам необхідні базові знання із загальної хімії, неорганічної хімії та органічної хімії.Навчальний матеріал даного кредитного модулю є базою для професійної підготовки фахівців. Знання і вміння, набуті студентами під час вивчення кредитного модулю, застосовуються у таких дисциплінах циклу природничо-наукової підготовки (нормативні дисципліни) як органічна, аналітична та фізична хімія, *Загальна хімічна технологія* з циклу професійно-практичної підготовки та циклу вибіркових навчальних дисциплін *Теорія хімічних процесів органічного синтезу*, *Хімічна технологія органічних речовин*, численних лабораторних практикумах та бакалаврському дипломному проекті.

# Зміст навчальної дисципліни

|  |
| --- |
| *Тема 1* *Вступ. Основні операції органічного синтезу; обладнання, посуд.* |
| *Тема 2. Атоми, молекули та синтез. Становлення органічної хімії.* |
| *Тема 3. Вуглеводи. Глюкоза, рибоза.* |
| *Тема 4. Аспірин* |
| *Тема 5. Камфора, терпеніол.* |
| *Тема 6. Алкалоїди. Тропінон* |
| *Тема 7. Гемоглобін, Вітамін В12* |
| *Тема 8. Хінін* |
| *Тема 9. Стероїди* |

# Навчальні матеріали та ресурси

1. К. С. Ніколау, Т. Монтагнон. Молекули, що змінили світ. – Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGa, Weinheim, 2008. – 350 c.
2. Ю. О. Ластухін, С. А. Воронов. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. – Львів: Центр Європи, 2001.- 864 с.
3. Р. Канн, О. Дермер. Введение в химическую номенклатуру. М. «Химия», 1983.
4. Д. Хельвинкель. Систематическая номенклатура органических соединений. Москва, БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012
5. Лабораторний практикум «Прикладна хімія», навчальний посібник для студентів,які навчаються за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»,спеціалізацією «Хімічні технології органічних речовин». Укладачі: Бутова К.Д, Жук Т.С.,. – Електронні текстові данні (1 файл: 819,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 55с.

*Додаткова література*

1. Дж. Бенкс. Названия органических соединений. М. «Химия», 1980.
2. Органикум. Практикум по органической химии. Том 1. Издательство «Мир». Москва 1979.
3. А.И. Артеменко. Удивительный мир органической химии. М. «Дрофа», 2004.

# Навчальний контент

# Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Лекційні заняття**

|  |  |
| --- | --- |
| №  з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань  (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС) |
| 1 | Історія кафедри ОХ та ТОР. Основні операції органічного синтезу. Лабораторнний посуд. Літ.: [2].  СРС: Літ.: [2]. |
| 2 | Історія розвитку органічної хімії. Теорія віталізму. Перші синтези органічних речовин (синтез сечовини Велером, синтез оцтової кислоти Кольбе). Літ.: 2-11 [1].  СРС: Постаті Р. Бойле, К. Шииле, Д. Дальтона, А. Лавуазье, А. Гофмана, Ф. Кекуле, Дж. Пристли в становленні органічної хімії. Літ.: 11-14 [1]. |
| 3 | Вуглеводи. Окремі представники вуглеводів та полімерів на їх основі. Глюкоза. Біосинтез D-глюкози з діоксиду карбону в зелених рослинах. Синтез D-глюкози за Фішером. Синтез вітаміну С.  Літ.:15-21 [1].  СРС: Дріжжі та D-глюкоза у процессах ферментації. Літ.: 19 [1]. |
| 4 | Аспірін. Історія відкриття аспірину. Підходи до синтезу ацетилсаліцилової кислоти. Аналоги аспірину  Літ.: 22-28 [1].  СРС: Циклооксигеназний шлях перетворення арахідонової кислоти Літ.: 24.[1]. |
| 5 | Камфора. Синтез похідних камфори. Синтез за Коммпа. Сучасні підходи до синтезу камфори. Терпінеол. Синтез за Перкіном.  Літ.: 29- 40 [1].  СРС: Арома сполуки. 35-36 [1]. |
| 6 | Алкалоїди. Тропінон. Загальний синтез тропінону за Робінзоном.  Літ.: 41-48[1].  СРС: Структури тартарової кислоти Літ.: 46.[1]. |
| 7 | Гем. Синтез гему за Фішером. Гемоглобін. Вітамін В12, синтез за Вудвардом Літ.: 49-56, 123 - 136[1].  СРС: Індіго. Перший синтез за Геуманом. Літ.: 52.[1]. |
| 8 | Хінін. Історія хініну. Методи синтезу. Сучасні антималярійні препарати. Літ.: 57 - 66[1].  СРС: Сахарін . Літ.: 60.[1]. |
| 9 | Стероїди. Біосинтез холістеролу. Синтез прогестерону за Джонсоном.  Літ.: 79-88 [1].  СРС: Радикальні реакції в хімії стеролів. Літ.: 89.[1]. |

**Лабораторні заняття**

Основні завдання циклу лабораторних робіт:

Оволодіти прийомами та правилами техніки безпеки при роботі з органічними речовинами, набути практичних навиків роботи у лабораторії органічної хімії та засвоїти основні методи експерименту.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва лабораторної роботи  (комп’ютерного практикуму) | Кількість ауд. годин |
| 1 | Нагрівання та охолодження органічних сполук | 1 |
| 2 | Виділення та очищення органічних сполук | 1 |
| 3 | Фільтрування | 1 |
| 4 | Кристалізація | 1 |
| 5 | Сублімація | 1 |
| 6 | Проста перегонка | 1 |
| 7 | Фракційна перегонка | 1 |
| 8 | Екстрагування | 1 |
| 9 | Хроматографія | 1 |

# Самостійна робота студента/аспіранта

*Зазначаються види самостійної роботи (підготовка до аудиторних занять, проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях, розв’язок задач, написання реферату, виконання розрахункової роботи, виконання домашньої контрольної роботи тощо) та терміни часу, які на це відводяться.*

Метою індивідуальних завдань є контроль засвоєння студентами теоретичних знань із органічної хімії та набуття навичок самостійної роботи з літературою. Завданням по курсу є написання курсової роботи у довільному вигляді на запропоновану викладачем тему, та захист представленної роботи у вигляді презентації на останніх практичних заняттях. Надрукований та електронний текст роботи обов,язково здається викладачу. Перелік тем для Курсової роботи

* Ароматизатори циклогексанового походження
* Вітамін А
* Карбонові кислоти як смакові регулятори кислотності
* Сорбінова кислота
* Фоліева кислота
* Вітамін С та його біологічна роль
* Вітамін Д
* Підсолоджувачі та посилювачі смаку глутамати
* Аргінін, лизин, лейцин, бетаїн
* Похідні амінооцетової, амінопропіонової кислот. Вітамін В3.
* Цитрати, як багатофункціональні додатки в їжу.
* Молочна кислота та її похідні
* Вітамін В15
* Вищі ненасичені жирні кислоти
* Вітамін F
* Вищі жирні насичені кислоти
* Альдегіди та кетони як ароматизатори
* Вітамін В6
* Вітамін В9
* Вітамін В12
* Холін
* Амінооцетова та амінопропіонові кислоти
* Дикарбонові кислоти – смакові регулятори кислотності та їстівні барвники
* Пепсин (фермент)
* Тироксин (гормон)
* Еритроміцин (антибіотик)
* Кофеїн (алкалоїд)
* Каталаза (фермент)
* Дофамін (гормон)
* Стрептоміцин (антибіотик)
* Смакові ароматизатори циклогексанового ряду: терпенеол, лімонен, карвон.

# Політика та контроль

# Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

* За відсутність на лекційному занятті без поважної причини знімається - 2 бали).
* Мобільні телефони під час заняття повинні бути переведені у режим «без звуку», в окремих випадках для відповіді на дзвінок необхідно покинути аудиторію. Користування мобільними телефонами під час контрольного опитування, захисту лабораторної роботи, заліку заборонено, тобто наслідком є анулювання відповідних відповідей і перескладання.
* Для успішного захисту лабораторної роботи необхідні: ретельно складений протокол лабораторної роботи, написані основні та побічні реакції, складена таблиця констант речовин, які будуть використовуватись у роботі, проведені всі необхідні розрахунки кількості реагентів, наведена схема приладу та детально описані всі необхідні операції виконання лабораторної роботи. Акуратно та грамотно зібраний прилад для проведення синтезу. Дотриманий технологічний регламент виконання синтезу. Речовина добута з виходом не меньше описаного в протоколі до лабораторної роботи. Завершується робота розрахунком виходу продукту та методом ідентифікації отриманної сполуки методами : ПМР, ІЧ , GC/MS.
* Для успішного захисту ДКР необхідні: повне та грунтовне розкриття теми ДКР, змістовна доповідь на 10 хвилин, безпомилкові, чітка та бездоганні відповіді на поставленні запитання, відсутність хімічних та граматичних помилок, наявність акуратних та правельних з точки зору будови речовини малюнків; матеріал роботи добре структурований та логічно викладений; висновки відповідають завданням роботи, свідчать про реалізацію мети дослідження; роботу оформлено з дотриманням встановлених правил.
* Студенти отримують позитивні атестації у семестрі , якщо поточна сума набраних балів відповідає 0,5 і більше від максимально можливої кількості балів на момент проведення атестації.
* Заохочувальні бали додаються: за активну роботу на лекційних заняттях - 2 бали.

# Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

|  |  |
| --- | --- |
| *Кількість балів* | *Оцінка* |
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |
|  |  |

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. роботу на лабораторних заняттях;
2. одну домашню контрольну роботу;
3. відповідь на диф. заліку.

**Система рейтингових (вагових) балів (rk) та критерії оцінювання**

**1. Лабораторні заняття:**

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на практичних заняттях дорівнює 50 балів.

***Критерії оцінювання***

8-10 бали: ретельно складений протокол лабораторної роботи, написані основні та побічні реакції, складена таблиця констант речовин, які будуть використовуватись у роботі, проведені всі необхідні розрахунки кількості реагентів, наведена схема приладу та детально описані всі необхідні операції виконання лабораторної роботи. Акуратно та грамотно зібраний прилад для проведення синтезу. Дотриманий технологічний регламент виконання синтезу. Речовина добута з виходом не меньше описаного в протоколі до лабораторної роботи. Завершується робота розрахунком виходу продукту та методом ідентифікації отриманної сполуки методами : ПМР, ІЧ , GC/MS.

4-7 балів: складений протокол лабораторної роботи, написані основні та побічні реакції, відсутня таблиця констант речовин, які будуть використовуватись у роботі, проведені всі необхідні розрахунки кількості реагентів, відсутня схема приладу та поверхнево описані всі необхідні операції виконання лабораторної роботи. Речовина отримана не належної якості, є домішки.Завершується робота розрахунком виходу продукту, але відсутні методи ідентифікації отриманної сполуки.

1-3 бали: : протокол лабораторної роботи оформлений невірно, відсутні реакції, розрахунки проведені неправельно, немає розрахунку воходу та методу ідентифікації отриманної сполуки.

0 балів: Невиконання лабораторної роботи;

У разі недопущення до лабораторної роботи у зв’язку з незадовільним вхідним контролем (відсутність протоколу та написаних в ньому реакцій і розрахунків) нараховується штрафний (–1) бал.

**2. Домашня контрольна робота**

Кількість завдань цього виду – 1.

Розрахункова робота оцінюється в 50 балів.

***Критерії оцінювання розрахункової роботи:***

50-41 балів: «*відмінно*» – повне та грунтовне розкриття теми ДКР, змістовна доповідь на 10 хвилин, безпомилкові, чітка та бездоганні відповіді на поставленні запитання, відсутність хімічних та граматичних помилок, наявність акуратних та правельних з точки зору будови речовини малюнків; матеріал роботи добре структурований та логічно викладений; висновки відповідають завданням роботи, свідчать про реалізацію мети дослідження; роботу оформлено з дотриманням встановлених правил;

31-40 балів: «*добре*» – повне та грунтовне розкриття теми ДКР, доповідь на 10 хвилин, неповні відповіді на поставленні запитання, відсутність хімічних та граматичних помилок, неакуратно та нечітко зроблені малюнки; матеріал роботи структурований та логічно викладений; висновки відповідають завданням роботи; оформлення роботи в цілому відповідає встановленим правилам;

21-30 балів: «*задовільно*» – поверхневе розкриття теми ДКР, наявність принципових помилок у відповідях; висновки зроблені поверхнево оформлення роботи в цілому відповідає встановленим правилам;

1-20 балів: *«незадовільно»* – тема ДКР не розкрита, здійснений аналіз не відповідає темі, меті і завданням роботи; не наведені джерела інформації; немає висновків роботи; оформлення роботи не відповідає встановленим правилам.

Студенти, що набрали суму балів за семестр 25 і більше (0.5 рейтингу за роботу протягом семестру з обов’язковим виконанням розрахункової роботи) можуть складати диф. залік. Якщо семестровий рейтинг менше 25 балів потрібно додаткове опрацювання матеріалу з метою підвищення рейтингу (виконання необхідної кількості індивідуальних завдань).

**Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля:**

Максимальна сума балів протягом семестру складає:

Rmax = 50 + 50 = 100 балів

Попередня рейтингова оцінка має бути не менше 25 балів.

**5. Залік**

На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить одне теоретичне питання і чотири практичних. Кожне питання оцінюється у 10 балів.

Система оцінювання теоретичного питання:

10-9 балів: «*відмінно*» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);

8-7 балів: «*добре*» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);

6-5 балів: «*задовільно»* – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки);

0 балів: *«незадовільно»* – незадовільна відповідь.

Система оцінювання практичних запитань:

10-9 балів: «*відмінно*» – повне безпомилкове розв’язування завдання;

8-7 балів: «*добре*» – повне розв’язування завдання з несуттєвими неточностями;

6-5 балів: «*задовільно»*– завдання виконане з певними недоліками;

0 балів: *«незадовільно»* – завдання не виконано.

# Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

* *перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (наприклад, як додаток до силабусу);*
* *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;*
* *інша інформація для студентів/аспірантів щодо особливостей опанування навчальної дисципліни.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент, к.х.н., доцент, Жук Тетяна Сергіївна

**Ухвалено** кафедрою ОХ та ТОР (протокол № 14 від 25.06.2021)

**Погоджено** Методичною комісією факультету[[1]](#footnote-1) (протокол № 10 від 23.06.2021)

1. Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін. [↑](#footnote-ref-1)