|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Кафедра органічної хімії і технології органічних речовин** |
| **ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ БІООРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН**  **Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)** | | |

# Реквізити навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень вищої освіти | *Перший (бакалавр)* |
| Галузь знань | *16 Хімічна та біоінженерія* |
| Спеціальність | *161 Хімічні технології органічних речовин* |
| Освітня програма | *Хімічна технологія органічних речовин* |
| Статус дисципліни | *Вибіркова* |
| Форма навчання | *очна(денна)/дистанційна/змішана* |
| Рік підготовки, семестр | *3 курс, весняний семестр* |
| Обсяг дисципліни | *54 години* |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | *залік* |
| Розклад занять | *Лекції (пн, ІІ), лабораторні (пн, ІІІ пара, тиджень ІІ)* |
| 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 |  |

# Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

* здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички природничо-наукових та професійно орієнтованих навчальних дисциплін для оволодіння основами організації та методології наукових досліджень хіміко-технологічних систем (КСП – 4);
* здатність використовувати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі основ менеджменту та технології органічних речовин для створення, організації та ефективного управління виробничими підрозділами; (КСП -6);
* - здатність використовувати професійно профільовані знання, уміння й навички в галузі природничо-наукових дисциплін, загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічних технологій органічних речовин для аналізу, оцінювання і проектування технологічних процесів та устаткування (КСП -9);
* здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі природничо-наукових дисциплін для теоретичного освоєння професійних дисциплін і вирішення практичних завдань з хімічної технології органічних речовин (КСП -10).

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

**знання:**

* основних класів біоорганічних речовин;
* механізмів перетворення біоорганічних речовин в організмі;
* сучасних методів синтезу біоорганічних речовин;
* пошуку оптимальних умов проведення синтезу біоорганічної речовини;
* методів синтезу оптично активних речовин;

**уміння:**

* Вміти використовувати теоретичні основи дисципліни для вирішення конкретних задач одержання біологічно-активних речовин. (2.ПФ.Д.02.ЗР.О.02);
* Орієнтуватися у існуючих технологічних схемах та вміти обґрунтовувати принципову технологічну схему нового виробництва гетероциклічних сполук (2.ПФ.Д.03.ЗР.О.03);
* На основі знань про будову гетероциклів вміти прогнозувати хімічні властивості гетероциклічних сполук (2.ПФ.Д.02.ЗР.О.02);
* Вміти узагальнювати матеріал про сучасний стан та напрямки подальшого розвитку промислової технології синтезу найбільш важливих елементоорганічних речовин (2.ПФ.Д.02.ЗР.О.02).

**досвід:**

- вміти використовувати сучасні джерела наукової інформації з тематики дослідження;

- вміти застосовувати сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження.

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

Програму навчальної дисципліни «Хімія та технологія біоорганічних речовин» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» за спеціальністю 8.05130102 «Хімічні технології органічних речовин», за денною формою навчання. Навчальна дисципліна належить до циклу дисциплін вільного вибору студентів.

Предметом навчальної дисципліни є вивчення основних класів біоорганічних речовин, розуміння основних шляхів синтезу і перетворення біоорганічних речовин в організмі, а також стратегії і тактики промислового біоорганічного синтезу.

Міждисциплінарні зв’язки: Матеріал кредитного модуля базується на дисциплінах «Органічна хімія», «Механізми органічних реакцій», «Хімія елемент-органічних сполук», «Стереохімія органічних сполук», «Кінетика та термодинаміка органічних реакцій», «Хімія гетероциклічних сполук» та «Експериментальні методи дослідження процесів органічного синтезу».

# Зміст навчальної дисципліни

|  |
| --- |
| *Тема 1 Вступ. Основні класи біоорганічних речовин.* |
| *Тема 2. Механізми дії біоорганічних речовин та їх перетворення в організмі* |
| *Тема 3. Порівняльна стратегія синтезу біоорганічних речовин в живому організмі та у промисловості.* |

# Навчальні матеріали та ресурси

1. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. Москва, "Просвещение" 1987.- 816 c.
2. Биссвангер Х. Практическая энзимология. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний 2010. 328 с.
3. Жауэн Ж. Биометаллоорганическая химия. Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. – 494 с.
4. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. Материк-альфа. М. 2000.
5. Ленинджер А. Основы биохимии. Мир. М. 1985. в 3х т.

*Додаткова література*

1. Страйер Л. Биохимия. Мир. М. 1984. в 3х т.
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. «*Биоорганическая химия*» М., Дрофа, 2008, с. 542.
3. Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Белобородов В.Л. «*Органическая химия. Специальный курс*» М., Дрофа, 2008, с. 592.
4. *Кольман Я., Рем К.-Г.* Наглядная биохимия. Мир. М. 2000.

# 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 | Основні класи біоорганічних речовин Літ.: [2].  СРС: Літ.: [2]. |
| 2 | Пептидний синтез (захист та зняття захисту функціональних груп) Літ.: 2-11 [1]. |
| 3 | Методи ферментативного аналізу  Літ.:15-21 [1]. |
| 4 | Імуноферментний аналіз  Літ.: 22-28 [1]. |
| 5 | Зворотнє, незворотнє, специфічне та неспецифічне зв’язування з ферментом  Літ.: 29- 40 [1]. |
| 6 | Використання ферментів у технологічних процесах Літ.: 41-48[1]. |
| 7 | Процеси за участю нуклеїнових кислот (реплікація, транскрипція, трансляція)Літ.: 49-56, 123 - 136[1].  СРС: Індіго. Перший синтез за Геуманом. Літ.: 52.[1]. |
| 8 | Генна інженерія. Літ.: 57 - 66[1]. |
| 9 | Загальні принципи побудови мембранних ліпідних структур. |

**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 самостійне засвоєння наступних тем:

* 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.
* 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. відповідь на диф. заліку.

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

**1. Лабораторні заняття:**

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на лабораторних 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.

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 26.06.2021)

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

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