



Фармацевтична хімія і фармакогнозія

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>ОПП Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів ОНП Хімічні технології та інженерія</i>
Статус освітньої компоненти	<i>вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>5 кредитів/150 годин (лекційні заняття – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, СРС – 78 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен /МКР, ДКР</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години раз на тиждень (1 пара), лабораторні заняття 4 години раз на два тижня (2 пари) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника освітньої компоненти / викладачів	Лектор: <i>к.б.н., доцент Хрокало Людмила Анатоліївна, lkhrokalo@gmail.com</i> Лабораторні заняття: <i>к.б.н., доцент Хрокало Людмила Анатоліївна, lkhrokalo@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа дистанційного навчання Сікорський – система Moodle. Курс сертифіковано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол №7 від 09.05.2024 Доступ до курсу за запрошенням викладача. Розміщення https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4294</i>

Програма освітньої компоненти

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчення та результати навчання

У професійній діяльності хіміки-технологи часто працюють в сферах синтезу і аналізу сполук, які є фармацевтичними препаратами або їх прекурсорами. В деяких випадках сировиною для лікарських засобів є рослини, тому постає питання у ефективному вилученні БАР з природного матеріалу та введення їх до складу терапевтичних композицій. У зв'язку з цим надзвичайно важливо здобути базові знання про хімічні, фармакологічні та біотехнологічні основи створення та контролю лікарських засобів природного і синтетичного походження, їхні властивості, методи отримання, аналізу та застосування у терапії різних хвороб..

Предмет освітньої компоненти: положення національної фармакопеї, лікарська природна (переважно рослинна) сировина; деякі групи фармацевтичних препаратів та їх характеристики

Мета освітньої компоненти надати фундаментальні знання з фармацевтичної хімії та фармакогнозії, розкрити принципи отримання, аналізу та дії лікарських засобів природного і синтетичного походження, а також сформувані підходи до використання підходів фармакопеї у майбутній професійній діяльності

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні спеціальні (фахові) компетентності: (ФК 03) Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; (ФК 07) Здатність використовувати сучасні методи досліджень, проводити наукові експерименти та вирішувати актуальні технічні задачі в області хімічних технологій та інженерії

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні програмні результати навчання: (ПРН 08) Застосовувати передові знання сучасних концепцій, практик та методів для вдосконалення існуючих матеріалів та функціональних покриттів для визначення та прогнозування ключових параметрів і властивостей нових матеріалів та функціональних покриттів, в умовах лабораторії або виробництва; (ПРН 12) Вміти застосовувати методи і підходи передових досліджень в сфері хімічних технологій та інженерії.

2. Пререквізити та постреквізити освітньої компоненти (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: знання з профільних предметів в галузях хімії, хімічної технології та інженерії на бакалаврському рівні за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Постреквізити: набуті знання, вміння та навички потрібні для вирішення задач і проблем в сфері технологій одержання фармацевтичних препаратів, одержання та практичного застосування нових речовин та функціональних матеріалів у виробництві і аналізі фармацевтичних продуктів

3. Зміст освітньої компоненти

Розділ 1. Загальні положення фармакопеї. Фармакогнозія

Тема 1.1 Основні положення фармацевтичної хімії і фармакогнозії

Тема 1.2. Типи рослинних метаболітів: біологічно активні, супутні та баластні речовини. Непостійність хімічного складу рослинної сировини.

Тема 1.3. Заготівля лікарської рослинної сировини: вимоги і правила

Тема 1.4. Ліофілізація як метод стабілізації природних речовин і лікарських препаратів

Розділ 2. Фармацевтична хімія

2.1. Вакцини та їх особливості

2.2. Вакцини третього покоління (генрекомбінантні). Вакцинування для запобігання COVID-19

2.3. Антисептичні та дезінфікуючі засоби

2.4. Класифікація лікарських препаратів. Антидепресанти та нейролептики

2.5. Антидепресанти і нейролептики: холінолітики та глутаматергічні препарати. Вітаміни, мікроелементи, БАДи та фітопрепарати для лікування тривожних станів.

2.6. Засоби, що діють на серцево-судинну систему: антикоагулянти, антиагреганти, інгібітори АПФ

2.7. Засоби, що діють на серцево-судинну систему: бета-блокатори, блокатори кальцієвих каналів, діуретики, холестеринзнижуючі препарати, нітрати

2.8. Антибіотики, їх хімічна класифікація з урахуванням спектру і механізму дії. Аміноглікозидні та бета-лактамі антибіотики. Резистентність мікроорганізмів

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та кафедри фізичної хімії. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Базова:

1. Худоярова О. С. Фармацевтична хімія: навчальний посібник для студентів хімічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів. Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2018. 194 с. https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21192/1/kadykalo_prakt_2021.pdf

2. Фармакогнозія з основами біохімії рослин : підручник для студ. вищих фармац. установ освіти та фармац. факультетів вищих мед. установ освіти III-IV рівнів акредитації / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Сакова; за ред. : В. М. Ковальова . Х. : Прапор; НФаУ, 2000. 704 с. <https://dSPACE.nuph.edu.ua/handle/123456789/9820>

3. Ількевич Н.С. Лабораторні роботи з «Фармацевтичної хімії»: Навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 70 с. <http://eprints.zu.edu.ua/31918/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0020721.pdf>

Додаткові ресурси

1. Bjelošević M., Pobirk A.Z., Planinsek O, Grabnar P. A. Excipients in freeze-dried biopharmaceuticals: Contributions toward formulation stability and lyophilisation cycle optimisation. *International Journal of Pharmaceutics*. 2002 <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2020.119029>

2. Хрокало Л., Сулима Д. (2024) Металеві наночастинки та антибіотики: валоризація синергетичної взаємодії та перспективи використання. *Biota. Human. Technology*, № 2. С. 26-47. <https://doi.org/10.58407/bht.2.24.3>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти

Лекційні заняття

Викладення лекційного матеріалу відбувається у змішаному режимі. Кожна лекція супроводжується опорним конспектом в вигляді презентації та відеозаписом, до яких студенти мають доступ протягом терміну їх реєстрації на платформі дистанційного навчання Сікорський. Відеозаписи лекцій рекомендовано використовувати для повторення/закріплення/вивчення теоретичного матеріалу.

№	Опис заняття
	Розділ 1. Загальні положення фармакопеї. Фармакогнозія

1	Основні положення фармацевтичної хімії і фармакогнозії Поняття та терміни фармацевтичної хімії. Стадії біологічного вивчення лікарських речовин. Фармакогнозія. Лікарські рослини як сировина: елементний склад лікарських рослин
2	Основні органічні сполуки лікарських рослин: БАР, супутні та баластні речовини Типи рослинних метаболітів. Непостійність хімічного складу рослинної сировини та основні чинники які її визначають
3	Вимоги до заготівлі лікарської рослинної сировини. Біотехнологія рослин Збирання і сушіння лікарської сировини. Приведення сировини до стандартного стану, її пакування, маркування та зберігання. Біотехнологія лікарських рослин
4	Ліофілізація як метод стабілізації природних речовин та лікарських препаратів Історія методу. Етапи ліофілізації: підготовка, заморозка, осушення, вторинне осушення. Підбір кріопротектора. Особливості ліофільного висушування ліпосомальних препаратів
5	Вакцини та їх особливості Історія і класифікація вакцин. Стадії імунної відповіді. Види вакцин та їх особливості
6	Вакцини третього покоління (генрекомбінантні). Вакцинування для запобігання COVID-19 Сучасні генно-інженерні вакцини. Рослинні, ДНК та РНК вакцини, векторні, пептидні. Огляд основних вакцин проти коронавірусу SARS-CoV-2
Розділ 2. Фармацевтична хімія	
7-8	Антисептичні засоби Загальна характеристика антисептичних та дезінфікуючих засобів. Йодвмісні препарати, діамантовий зелений, фукорцин, перекис водню, хлоргексидин
9-10	Класифікація лікарських препаратів. Антидепресанти та нейролептики. Підходи до класифікацій лікарських препаратів. Фізіологія психічних розладів і тривожних станів. Дія препаратів літію. Основні нейромедіатори: адреналін, норадреналін, дофамін, серотонін, ГАМК. Синтетичні інгібітори зворотного захоплення серотоніну. Фармацевтичні препарати з ГАМК-ергічним механізмом дії
11-12	Антидепресанти і нейролептики: холінолітики та глутаматергічні препарати. Вітаміни, мікроелементи, БАДи та фітопрепарати для лікування тривожних станів Нейромедіатори: ацетилхолін, глутамінова кислота, ендорфіни. Холінолітичні препарати: амітриптилін та міорелаксанти. Пірацетам. Вітамін В6. Магній. Екстракт гінкго білоба. Гліцин. Куркумін. Настоянки валеріани, пустирника і півонії
13-14	Засоби, що діють на серцево-судинну систему: антикоагулянти, антиагреганти, інгібітори АПФ. Найбільш поширені хвороби серцево-судинної системи і фактори ризику. Класифікація препаратів для серця і судин. Антикоагулянти (прямої і непрямой дії). Антиагреганти. Інгібітори ангіотензин перетворюючого ферменту
15-16	Засоби, що діють на серцево-судинну систему: бета-блокатори, блокатори кальцієвих каналів, діуретики, холестеринзнижуючі препарати, нітрати Адренорецептори і різноманітність препаратів бета-блокаторів. БКК та їх основні ефекти. Сечогінні препарати та їхня дія. Препарати для зниження рівня холестеролу. Нітрати для серця (нітрогліцерин, ізосорбід динітрат)
17-18	Антибіотики та їх застосування Історія відкриття антибіотиків. Хімічна класифікація антибіотиків з урахуванням спектру і механізму їхньої дії. Аміноглікозидні та бета-лактамі антибіотики. Резистентність мікроорганізмів

Лабораторні заняття

Метою лабораторних занять з є закріплення отриманих знань в теоретичному курсі, студенти оволодіють уміннями використовувати аналітичні фармакопейні методи, загальну та спеціальну лабораторну техніку для проведення аналізу лікарських препаратів та біологічно активних речовин природного походження. Розроблено протоколи та теоретичний матеріал до кожної лабораторної роботи, який розміщено в межах сертифікованого дистанційного

Заняття	Тема	Опис запланованої роботи
1	Тема 1. Синтез ацетилсаліцилової кислоти (аспірину)	<u>Мета:</u> Провести синтез ацетилсаліцилової кислоти шляхом ацетилювання саліцилової кислоти оцтовим ангідридом, ознайомитися з основними методами очищення продукту
2		Захист роботи
3	Тема 2. Аналіз ацетилсаліцилової кислоти. Ідентифікація анальгетиків методом тонкошарової хроматографії	<u>Мета:</u> здійснити якісні реакції з хлоридом заліза (III) для виявлення фенольних груп у сполуках, визначати вміст ацетилсаліцилової кислоти методом титрування, опанувати методіку тонкошарової хроматографії для ідентифікації анальгетиків
4		Захист роботи
5	Тема 3. Оцінка чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом дисково-дифузійного аналізу	<u>Мета:</u> Провести оцінку антибактеріальної дії антибіотиків в різних концентраціях дисково-дифузійним методом на твердому поживному середовищі з використанням культур грам негативної бактерії <i>Escherichia coli</i> та грампозитивної <i>Bacillus subtilis</i>
6		Захист роботи
7	Тема 4. Визначення групи крові людини за допомогою стандартних цоліклонів	<u>Мета:</u> Опанувати алгоритм визначення груп крові та резус-фактора шляхом аглютинації з моноклональними цоліклонами
8		Захист роботи

Домашня контрольна робота

Перелік тем для реферативної домашньої контрольної роботи з дисципліни «Фармацевтична хімія і фармакогнозія» в 2024-2025 навчальному році:

1. Куркумінати, їх використання в медицині, засвоєння в організмі, покращення біодоступності.
2. Огляд пробіотичних та пребіотичних препаратів
3. Мелатонін та 5-HTP – препарати для нормалізацію сну
4. Культури клітин людини, які використовують для тестування фармацевтичних засобів

5. Кополімери на основі природних олій для створення нових фармацевтичних допоміжних речовин
6. Вітаміни та БАД для збільшення витривалості спортсменів
7. Біосенсори та їх використання в медицині
8. Наночастинкові ад'юванти у створенні нових вакцин.
9. Ліпосомальні лікарські форми: механізм дії та застосування.
10. Системи контрольованого вивільнення ліків: полімерні матриці та гідрогелі
11. Гелі для культивування клітин в іноваційному 3 D-друці органів
12. Препарати, які використовують в протиковідній терапії (мольнупіравір, пакславід та інші)
13. Холестеринзнижуючі препарати
14. Сульфаніламідні препарати
15. Фармацевтичні препарати проти герпетичної інфекції
16. Іноваційні
17. Таргетна терапія при лікуванні онкологічних захворювань
18. Нестероїдні протизапальні засоби
19. Сучасні протигрибкові препарати в лікуванні кандидозів та мікозів
20. Лікарські препарати, які застосовують при остеоартрозі
21. Тетрациклінові антибіотики
22. Антибіотики макроліти
23. Антибіотики хінолони/флуорхінолони
24. Нітроамізадолні препарати фармацевтичного призначення
25. Вплив індивідуальних характеристик людини та генетичних поліморфізмів на метаболізм лікарських засобів.
26. CRISPR і редагування геному в лікуванні спадкових захворювань.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних робіт, виконання ДКР, МКР та екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу; підготовка до лабораторного заняття, оформлення протоколу до лабораторних робіт, оформлення результатів та висновків до лабораторних робіт	34 годин
Підготовка до МКР	4 години

Виконання ДКР	10 годин
Підготовка до екзамену	30 годин
Всього	78 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної освітньої компоненти

Складові рейтингу студента з освітньої компоненти “Фармацевтична хімія і фармакогнозія”:

- 1) виконання та захист 7 лабораторних робіт.
- 2) написання МКР, що складається з двох частин
- 4) виконання ДКР.
- 5) відповідь на екзамені.

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводять в навчальних аудиторіях факультету. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у навчальних лабораторіях кафедри фізичної хімії. У дистанційному режимі заняття проводять за використання платформи дистанційного навчання Сікорський, відеоконференцій в середовищах Zoot або Google Meet та контрольних тестів в системі Moodle. Виконання лабораторних робіт та їх захист, написання МКР та виконання ДКР є обов’язковою складовою допуску до екзамену. Перескладання результатів МКР не передбачено; для допуску до екзамену мають бути виконані і захищені 4 лабораторні роботи та отримано позитивну оцінку за ДКР; **Політика дедлайнів та перескладань** визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського. При використанні цифрових засобів зв’язку з викладачем (мобільний зв’язок, електронна пошта, переписка в телеграм чатах) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету. <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf>, що встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з ОК «Фармацевтична хімія і фармакогнозія»;

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю встановлюють відповідно до Положення про поточний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. **Поточний контроль:** опитування на лекційних заняттях, захист лабораторних робіт та оформлення усіх протоколів, написання МКР, виконання ДКР (позитивна оцінка, яка має бути не менше 60% від зазначеного в PCO).
2. **Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. **Семестровий контроль:** екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля «Фармацевтична хімія і фармакогнозія» складається з балів, що він отримує за:

1. дві контрольні роботи (МКР розділена на дві частини, кожна тривалістю 2 акад. год);
2. захист лабораторних робіт
3. виконання ДКР
4. складання іспиту

Система рейтингових (вагових) балів та критеріїв оцінювання

Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів за лабораторний практикум дорівнює 5 бали \times 4 = 20 балів. Оцінювання якості роботи студента на практичних проводимо за наступними критеріями:

«відмінно» - 5 балів. Вичерпне володіння теоретичним матеріалом, якісне виконання досліду, бездоганне оформлення протоколу.

«добре» - 4 бали. Правильні але не повні відповіді на теоретичні питання, якісне оформлення протоколу, незначні помилки, активна робота в лабораторії

«задовільно» - 3 бали. Помилки та неповне оформлення протоколу досліду, захист роботи із значним запізненням, помилки у відповідях на теоретичні питання

«незадовільно» - 0 балів. Не оформлений протокол, не виконано лабораторні дослідження

Модульний контроль

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює 10 балів \times 2 = 20 балів

Кожна контрольна робота включає тестові завдання і задачі. Кожне тестове запитання оцінюється в 1 бал, задачі в межах 2 балів. У випадку вирішення задачі обов'язково має бути наведений її розв'язок.

Домашня контрольна робота

Ваговий бал 20

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає: $RC = 20+20+20 = 60$ балів.

Календарну атестацію проводить викладач за значеннями поточного рейтингу студентів на час атестації (8 тиждень та 14 тиждень). Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «незадовільно».

Необхідною умовою допуску до екзамену є здача всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг (RC) не менше 25 балів.

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 40 % від RD, а саме $Re = 40$ балів

Екзамен являє собою виконання індивідуального варіанту тестових завдань, що складаються з 40 запитань. Ваговий бал за тестове запитання 1. Для задач потрібно обов'язково наводити розв'язок. Таким чином, $1 \text{ бал} \times 40 = 40$ балів.

Рейтингова шкала з дисципліни складає $RD = Rc + Re = 60+40 = 100$

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

9. Додаткова інформація з освітньої компоненти

Вимоги до оформлення домашньої контрольної роботи, завдання на екзамен наведені у матеріалах дистанційного курсу на платформі Сікорський Доступ до курсу за запрошенням викладача. Розміщення <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4294>

Зарахування окремих результатів, отриманих в межах неформальної освіти, здійснюється згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті <https://osvita.kpi.ua/node/179>

*Силабус освітньої компоненти складено доцентом кафедри фізичної хімії,
к.б.н., доц. **Хрокало Людмилою Анатоліївною***

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 року)

Ухвалено кафедрою фізичної хімії (протокол № 12 від 24.06.2024 р.)