



НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: Розробка ліків, сучасний стан, нові тренди та перспектива

Перелік дисциплін вільного вибору аспіранта

ДВА.03.01.15

ВИКЛАДАЧ:

Ярмолюк Сергій Миколайович, член-кореспондент НАН України, доктор хімічних наук, професор, завідувач відділу біомедичної хімії Інституту молекулярної біології і генетики НАН України, e-mail: serhiy.yarmoluk@gmail.com

ЗАГАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ: 3 кредити ЄКТС

96 годин, у т. ч. 32 годин аудиторних занять (12 год. – лекційні заняття, 10 год. – семінари, 8 год. – модульні контрольні роботи, 2 год. – консультації), 64 год. самостійної роботи.

АНОТАЦІЯ

Дисципліна «Розробка ліків, сучасний стан, нові тренди та перспектива» належить до переліку дисциплін вільного вибору аспіранта. Вона забезпечує особистісний і професійний розвиток аспіранта та спрямована на формування бази знань, достатньої для подальшої успішної самостійної дослідницької роботи при розробці нових ліків.

МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ:

Метою курсу є оволодіння здобувачами базовими знаннями, основними поняттями й теоретичними засадами сучасних технологій розробки нових ліків, вироблення вмінь і навичок застосовувати здобуті знання у винайденні та реєстрації нових лікарських засобів.

Основним завданням курсу є ознайомлення здобувачів із ключовими аспектами фармацевтики, зокрема історією її розвитку, сучасним станом, новими трендами і перспективами. Дисципліна спрямована на формування базових знань для розуміння процесу розробки ліків, аналізу глобальних викликів та можливостей у фармацевтичній індустрії.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ І ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Результати навчання	Форми і методи викладання	Форми оцінювання
знати: сучасний арсенал лікарських засобів, головні принципи дизайну нових молекулярних структур потенційних ліків, основи застосування базового програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання потенційного лікарського препарату і доступу до них. уміти: самостійно застосовувати здобуті знання для емпіричного та комп'ютерного дизайну лікарських речовин, аналізувати сучасні тенденції зі створення новітніх програм з молекулярного моделювання лікарських	форми: лекція, семінар методи: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький методи, метод проблемного викладу	– поточне оцінювання (письмові контрольні роботи); – підсумкове оцінювання (іспит).

препаратів і їх фармакологічних блоків, орієнтуватися в масиві сучасних інформаційно-довідкових та пошукових системах і доступних базах даних з дизайну лікарських препаратів, вести наукову дискусію про можливі й оптимальні шляхи моделювання потенційно біологічно активних сполук.		
---	--	--

ЗМІСТ КУРСУ

Вступне слово

Вивчення курсу «Розробка ліків, сучасний стан, нові тренди та перспектива» – необхідний етап підготовки висококваліфікованих спеціалістів-біологів для національної фармацевтичної промисловості. Сучасні та майбутні досягнення української системи охорони здоров'я залежать і будуть залежати від здатності вітчизняних науковців створювати ліки з необхідними українському суспільству властивостями, чому активно сприяють успіхи молекулярної біології, медичної хімії та біоінформатики.

Окрім фундаментальних знань з медичної хімії, у програмі курсу подано матеріал із практичного застосування здобутих знань з розробки та реєстрації нових ліків у фармацевтичній промисловості. Знання, здобуті в результаті засвоєння курсу, можуть бути використані випускниками кафедри в подальшій практичній діяльності в сучасній біотехнології та генній інженерії. З огляду на це до програми курсу з урахуванням міждисциплінарних зв'язків залучено теми із суміжних дисциплін, зокрема, молекулярної біології, біоінформатики та біоорганічної хімії.

Тематичний план

№ з/п	Теми занять	Кількість годин
1.	Лекція 1. Вступ до відкриття і розробки ліків. Історичний розвиток фармацевтики. Дієтичні добавки. Вітаміни.	2
2.	Семінар 1. Застосування фітотерапії для лікування і профілактики в Україні, США, ЄС, в Японії та Китаї.	2
3.	Модульна контрольна робота 1.	2
4.	Лекція 2. Нераціональний і раціональний дизайн ліків. Методи виявлення нових лікарських молекул. Молекулярна мішень. Пошук та верифікація молекулярної мішені.	2
5.	Семінар 2. Фенотипічний скринінг. Пошук і вивчення безкоштовних програм для безкоштовного скринінгу різноманітних бібліотек.	2
6.	Лекція 3. Раціональний дизайн ліків: ліганд орієнтований і дизайн на основі структури мішені. Застосування машинного навчання для розробки ліків.	2
7.	Семінар 3. Молекулярний докінг за допомогою пакета програм «Dock 4».	2
8.	Модульна контрольна робота 2.	2
9.	Лекція 4. Дизайн ліків на основі структури мішені. Методи докінгу. Розробка інгібіторів протеїнкіназ.	2

10.	Лекція 5. Доклінічні і клінічні тестування. Розробка генериків і біологічних препаратів. Аналіз альтернативної медицини.	2
11.	Семінар 4. Дослідження молекулярної динаміки молекулярних мішеней у комплексі з інгібіторами за допомогою пакету програм GROMACS.	2
12.	Модульна контрольна робота 3.	2
13.	Лекція 6. Доказова медицина. Ліки з недоказовою ефективністю. Майбутнє фармацевтики. Штучний інтелект у розробці ліків.	2
14.	Семінар 5. Машинне навчання за допомогою пакету програм KNIME.	2
15.	Модульна контрольна робота 4.	2
16.	Консультація.	2
17.	Іспит.	

УМОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО РЕЙТИНГУ

Форми оцінювання	Кількість	Максимум балів за 1	Разом
Модульна контрольна робота	4	15 (1 і 2-га роботи) 20 (3 і 4-та роботи)	70
Іспит	1	30	30
Разом			100

ВИМОГИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Види робіт	Кількість балів за один вид робіт	Критерії оцінювання
Письмова робота (контрольна)	15/20	Робота демонструє належний рівень знань і розуміння аспірантом матеріалу, виявляє його аналітичні здібності, здатність до самостійного, системного, логічного й послідовного мислення. Роботу оформлено відповідно до вимог.
	8–14/11–19	Аспірант демонструє достатню обізнаність з матеріалом. Виклад має логічний і послідовний характер, однак у тексті наявні певні фактографічні неточності. Окремим частинам викладу бракує аналітичного характеру.
	1–7/1–10	Аспірант демонструє достатню обізнаність з матеріалом, однак роботі суттєво бракує систематичного аналізу й логічного та послідовного викладу. Робота містить фактографічні неточності та/або необґрунтовані судження.
	0	Завдання не виконане у визначений викладачем термін або містить плагіат.

**Порядок перерахунку рейтингових показників
нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу і шкалу ЄКТС**

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою	За шкалою ЄКТС
	ІСПИТ	
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85–89	Добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	Задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	Незадовільно	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1–34		F (неприйнятно)

Мінімальний рівень оцінки за роботу в семестрі з курсу «Новітні методи розробки лікарських засобів» (допуск до іспиту) складає 35 балів. У разі отримання оцінки «неприйнятно» (нижче 35 балів) здобувач не допускається до складання іспиту. У разі отримання оцінки «незадовільно» здобувач має право на два перескладання: викладачеві та комісії. Максимальна підсумкова оцінка після перескладання може бути лише «задовільно».

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодексу академічної доброчесності ІМБГ НАНУ», затвердженого Вченою радою ІМБГ НАН України 10 вересня 2019 року, http://imbg.org.ua/docs/education/IMBG_academic_integrity_code.pdf

та вимогам «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності в Інституті молекулярної біології і генетики Національної академії наук України від 23 червня 2026 року»: <https://www.imbg.org.ua/docs/education/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%83%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%86%D0%9C%D0%91%D0%93%20%D0%9D%D0%90%D0%9D%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%96%CC%88%D0%BD%D0%B8%202026..pdf>

ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Загальні компетентності

ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК-2 Здатність використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК-3. Здатність самостійно проводити на сучасному рівні актуальні наукові дослідження



- ЗК-4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК-5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- ЗК-6. Здатність працювати в міжнародному науковому просторі
- ЗК-7. Здатність до розробки та управління науковими проєктами
- ЗК-8. Здатність розвиватися, вчитися і самовдосконалюватись
- ЗК-9. Здатність до окреслення та розв'язання на сучасному рівні наукових проблем
- ЗК-10. Здатність діяти з соціальною відповідальністю та громадянською свідомістю

Спеціальні (фахові) компетентності

- СК-1 Здатність застосовувати отримані знання та уміння для вирішення проблем сучасної біології та біохімії
- СК-2 Здатність формулювати наукову проблему та знаходити шляхи її розв'язання, формуючи робочі гіпотези, переосмислювати наявні та створювати нові знання
- СК-3 Здатність визначати завдання біологічного дослідження та обирати адекватні методи для ефективного розв'язання конкретних науково-практичних задач у галузі біології та біохімії
- СК-4 Здатність самостійно проводити наукові дослідження, що ведуть до отримання нових цілісних знань
- СК-5 Здатність до адекватної інтерпретації даних, отриманих в результаті наукового дослідження, та порівняння фактів, виявлених у власних наукових дослідженнях, з сучасними концепціями, гіпотезами та теоріями
- СК-6 Поглиблене знання і розуміння у конкретній галузі біології
- СК-7 Здатність ефективно спілкуватися з широкою науковою спільнотою
- СК-8 Розуміння етичних аспектів наукової діяльності
- СК-9 Здатність розвивати особисте відчуття відповідальності за отримані в ході наукової діяльності результати
- СК-10 Здатність представляти результати власного дослідження широкому загалу фахівців та нефаківців; здатність працювати у команді

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- ПР1. Мати сучасні знання в біології: новітні концепції біології, знати сучасне методологічне та інструментальне забезпечення молекулярної біології, молекулярної генетики та біотехнології, інших суміжних предметних галузей знань
- ПР2. Вільно спілкуватися з науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності; представляти результати наукових досліджень у наукових публікаціях у фахових вітчизняних та міжнародних виданнях та на конференціях як державною, так і іноземною мовою
- ПР3. Знати сучасну фахову літературу у галузі дослідження: фундаментальні зарубіжні та вітчизняні праці, представників наукових шкіл
- ПР4. Критично аналізувати наукову літературу та вміти визначати мало досліджені та суперечливі питання; формулювати ідеї та гіпотези, спрямовані на розв'язання досліджуваної проблеми; визначати актуальність власного наукового дослідження, обирати адекватні методи та підходи до його виконання, ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької діяльності
- ПР5. Вміти творчо застосовувати фундаментальні біологічні знання для адекватної оцінки та розв'язання прикладних задач у галузі біотехнології, молекулярної біології, молекулярної генетики
- ПР6. Уміння ініціювати наукові та інноваційні проєкти в галузі біології та у суміжних галузях науки, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання і



розв'язувати важливі теоретичні та практичні проблеми біології з дотриманням норм академічної доброчесності з урахуванням соціальних, економічних, та правових аспектів; ініціативність та відповідальність під час їх реалізації

ПР7. Формування системного наукового світогляду, методологічної культури науковця, креативного мислення, філософського осмислення шляхів формулювання нових ідей, історичного досвіду розв'язання проблем в галузі дослідницько-інноваційної діяльності, професійної наукової етики

ПРН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу великого обсягу інформації, використовувати спеціалізовані бази даних та інформаційні системи

ПР9. Підходити до постановки та виконання експериментального завдання з огляду на сучасні уявлення про молекулярні механізми біологічних процесів

ПР10. Вміти залучати в науково-дослідну роботу як традиційні, так і новітні біотехнологічні методи

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Graham L. Patrick. An Introduction to Medicinal Chemistry. Oxford: Oxford University Press, 2023. – 925 pp. <https://surl.li/ngecag>
2. Michael Heinrich, Joanne Barnes, Jose Prieto-Garcia, Michael Moore, Elizabeth M. Williamson. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. Edinburgh: Elsevier Health Sciences, 2023. – 416 pp. <https://surl.li/qinqlp>
3. Computer-Aided Drug Design: QSAR, Molecular Docking, Virtual Screening, Homology and Pharmacophore Modeling / Aman Thakur, Vineet Mehta, Priyanka Nagu, Kiran Goutam. – Walter de Gruyter GmbH & Co KG, August 19, 2024. – 351 pp. <https://bit.ly/40qEJos>
4. Bob Zebroski. A Brief History of Pharmacy: Humanity's Search for Wellness. New York: Routledge, 2016. – 250 pp. <https://surl.li/mytcgn>
5. Richard Chin, Bruce Y. Lee. Principles and Practice of Clinical Trials. New York: Springer, 2022. – 512 pp. <https://surl.li/balhhf>