



LABORE ET ZELO

Кінетика ферментативних процесів

Обсяг: 4 кредитів ЄКТС

Семестр вивчення блоку: осінній

Рік вивчення блоку: другий

Дні, Час, Місце: згідно розкладу

Інформація про викладача

Ім'я Кучменко Олена Борисівна

Контакти E-mail: kuchmenko1978@gmail.com, тел.: (067)309-99-52

Робоче місце Кафедра біології (ауд. 334, навчальний корпус №2)

Години консультацій Вівторок: 13:30 – 14:50

Опис курсу

Мета дисципліни – ознайомлення з основними поняттями та теоретичними основами кінетики біохімічних процесів, методологічних та методичних підходів, що використовуються для вирішення теоретичних та практичних потреб ензимології та біотехнології.

Завдання дисципліни – засвоєння базових знань з основних питань, що стосуються теоретичних і практичних аспектів ідентифікації та характеристики різних ензиматичних та транспортних процесів, кінетики протікання метаболічних перетворень; засвоєння вмінь кількісно оцінювати та характеризувати біохімічні та біофізичні процеси; формування уявлення щодо вирішення комплексних проблем, які потребують наявності фахових компетентностей з біохімії, біофізики, молекулярної біології, фізики, хімії та математики.

Очікувані результати навчання з дисципліни

Оперувати поняттями ферментативної кінетики: швидкість та характеристичні константи (константа Міхаеліса, субстратна константа, число обертів, константа рівноваги, оборотні ефектори, ефекторна константа) ферментативної реакції; енергія активації ензиматичного перетворення; механізм ферментативної реакції; ітеративна лінеаризація кінетичних кривих;

Використовувати знання законів динамічної фізичної хімії (закон діючих мас, стаціонарне та рівноважне наближення, принцип збереження загальної концентрації речовини у замкненому хімічному реакторі, принцип незалежного протікання хімічних реакцій, принцип Хіншелвуда тощо) при проведенні біохімічних або біофізичних досліджень;

Планувати експериментальні дослідження у галузі ензимології;

Вміти коректно використовувати різні ефектори (активатори, інгібітори) у біохімічному (ензимологічному) дослідженні;

Вміти проводити первинну статистичну та графічну обробку кількісних експериментальних даних у галузі ензимології.

Мета навчання

Після успішного закінчення курсу студенти будуть здатні до вирішення професійних задач та мати такі основні **компетентності**:

здатність до засвоєння базових знань з основних питань, що стосуються теоретичних і практичних аспектів ідентифікації та характеристики різних ензиматичних та транспортних процесів, кінетики протікання метаболічних перетворень;

здатність до засвоєння вмінь кількісно оцінювати та характеризувати біохімічні та біофізичні процеси;

здатність використовувати основні методи дослідження кінетики біохімічних та біофізичних процесів;

здатність до вирішення комплексних проблем, які потребують наявності фахових компетентностей з біохімії, біофізики, молекулярної біології, фізики, хімії та математики;

здатність поставити й розв'язати проблему з ензимології;

здатність застосовувати теоретичні знання для узагальнення, систематизації, прогнозування;

уміння користуватися різними джерелами інформації та оцінювати достовірність біологічної інформації.

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (20 год.), практичних робіт (10 год.) та лабораторних занять (10 год.), організації самостійної роботи студентів в бібліотеках та комп'ютерних мережах (80 год.).

Навчання та викладання побудоване на компетентнісному і студентоцентричному підходах, базується на інтерактивному навчанні практичного спрямування у формах лекції (традиційної, проблемної, лекції-презентації), практичних занять (робота з джерелами, проблемні ситуації, дискусія), лабораторних занять (планування та проведення експерименту, аналіз отриманих результатів), самостійної роботи студентів (опрацювання наукової літератури, робота в Інтернеті).

Основні методи: індукція, дедукція, абстракція і узагальнення, аналіз і синтез, експериментальний, дослідницький, частково-пошуковий. Проблемний виклад навчального матеріалу. Частково-пошуковий метод навчання. Дослідницький метод навчання. Метод створення ситуації новизни навчального матеріалу. Експериментальний метод.

Оскільки деякі форми навчального проекту надсилаються через електронну пошту або Viber, то здобувачам вищої освіти потрібно мати доступ мережі Інтернет.

Організація навчання

Тематика лекцій

денної форми навчання / заочної та вечірньої форми навчання

№ зп	Назва теми	Кількість годин
1	Основні принципи хімічної і біологічної кінетики. Основи ензимології.	2/0
2	Аналіз кінетичних результатів.	2/1
3	Кінетика зв'язування лігандів білками та біологічними мембранами.	2/1
4	Кінетична теорія елементарного ферментативного акту. Рівняння Міхаеліса-Ментен.	2/1
5	Методи визначення константи Міхаеліса та максимальної швидкості ферментативної реакції.	2/1
6	Теорія оборотної ферментативної реакції.	2/1
7	Кінетичний аналіз ферментативних реакцій, що не підпорядковуються рівнянню Міхаеліса-Ментен. Субстратне інгібування.	2/1
8	Кінетичні закономірності впливу ефекторів на активність ферментів та транспортних систем	2/1
9	Вплив концентрації протонів на каталітичну і транспортну активність білків.	2/0
10	Енергетика біохімічних та біофізичних процесів. Методи розрахунку енергії активації ферментативних процесів. Термодинаміка конформаційних переходів в активному центрі ферментів.	2/1

Разом	20/8
--------------	-------------

Теми практичних занять
денної форми навчання / заочної та вечірньої форми навчання

№ зп	Тема	Кількість годин
1	Метод ітеративної лінеаризації у кінетиці біохімічних та біофізичних процесів.	2/0
2	Субстратна константа та методи її розрахунку.	2/1
3	Коефіцієнт інгібування та його використання.	2/1
4	Кінетичні основи субстратного інгібування у ферментативному каталізі.	2/1
5	Експериментальні методи дослідження кінетики біохімічних та біофізичних процесів.	2/1
Разом		10/4

Теми лабораторних занять
денної форми навчання / заочної та вечірньої форми навчання

№ зп	Тема	Кількість годин
1	Вплив концентрації протонів на ензиматичну активність.	2/0
2	Методи розрахунку констант іонізації амінокислотних залишків центру зв'язування субстрату та активного центру ферменту.	2/1
3	Кінетика функціонування катіон-транспортуючих мембранозв'язаних ферментів.	2/0
4	Кінетика дії іммобілізованих ферментів.	2/0
5	Методи розрахунку енергії активації ферментативних процесів.	2/1
Разом		10/2

Самостійна робота
денної форми навчання / заочної та вечірньої форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи аналізу кінетичних кривих.	10/15
2	Кінетичні закономірності зв'язування лігандів білками та біологічними мембранами.	10/15
3	Кінетична теорія елементарної ферментативної реакції.	10/15
4	Кінетичні закономірності дії ефektorів на ферментативну реакцію.	15/15
5	Кінетичні закономірності протікання ферментативних реакцій, що не описуються рівнянням Міхаеліса-Ментен.	15/15
6	Кінетика активного і пасивного транспорту.	10/15
7	Енергетика ферментативних та транспортних процесів.	10/16
Разом		80/106

Оцінка

Підсумкова оцінка курсу буде обчислюватися з використанням таких складових:

Бали	Результат навчання, що оцінюється
80	Розділи навчального курсу
20	Залік
100	Разом
За неформальну освіту дається до 10 бонусних балів.	

Література для вивчення дисципліни

Основна:

1. Березин И.В., Клёсов А.А. Практический курс химической и ферментативной кинетики. - М.: Изд. МГУ, 1976. - 320 с.
2. Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Биокинетика. Практический курс. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. – 720 с.
3. Великий М.М., Старикович Л.С., Климишин Н.І., Чайка Я.П. Молекулярні механізми інтеграції метаболізму. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 229 с.
4. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. - М.: Мир, 1990. - 348 с.
5. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики. - М.: Мир, 1979. - 280 с.
6. Курский М.Д., Костерин С.А., Рыбальченко В.К. Биохимическая кинетика. – К.: «Выща школа», 1977. - 262 с.
7. Марченко М.М., Худа Л.В., Великий М.М., Остапенко Л.І. Біохімія ензимів. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – 416 с.
8. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. В 3-х т. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - Т.1. – 2011. – 694 с. Т.2. – 2014. – 636 с. Т.3. – 2015. – 448 с.

Додаткова:

1. Fundamentals of Enzyme Kinetics. Revised edition by Athel Cornish-Bowden. – London: Portland Press, 2002. – 343 p.
2. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. - М.: Мир, 1982.
3. Костерин С.О. Коефіцієнт інгібування I50 та його використання у фізико-хімічній біології // Український біохімічний журнал. -1999. - Т.71, № 2. - С. 100-103.
4. Марри Р., Греннер Д., Мейес Л., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2 т. / Р. Марри, Д. Греннер, Л. Мейес, В. Родуэлл.-М.: Мир., 1993. Т.1.-381 с.; т.2. – 414 с.– 448с.
5. Скляр О., Сольські Я., Великий М., Фартушок Н., Бондарчук Т., Дума Д. Біохімія ензимів. Ензимодіагностика. Ензимопатологія. Ензимотерапія. – Львів: Кварт, 2008. – 218 с.

Інформаційні ресурси:

1. Сайт Українського біохімічного товариства // <http://biochemistry.org.ua/index.php/uk/golovnaubt>
2. Сайт Федерації Європейський біохімічних товариств // <https://www.febs.org>
3. Український біологічний сайт // <http://www.biology.org.ua/>
4. Статті Соросівського освітнього журналу// <http://www.issep.rssi.ru/journal>
5. "Біологічний словник ONLINE"// <http://bioword.narod.ru>

Політика курсу

Відвідування та / або участь є важливим компонентом курсу. Проте, якщо Ви бажаєте навчатися дистанційно – можна узгодити графік навчання на основі навчальної платформи УНІКОМ.

Дедлайни. Крайньою межею здачі навчального проекту є три дні до дати екзамену. Після цієї дати завдання приймаються, але оцінюються лише у випадку перескладання екзамену.

Перескладання питань практичних занять можливе лише один раз на тиждень, який передуює екзамену тільки за умови отримання негативної оцінки, якщо студент не міг з'явитися на заняття у зв'язку з хворобою чи у зв'язку з іншою поважною причиною, що має бути підтверджено відповідним документом (довідка з лікувального закладу, заява на ім'я декана про причину та строк відсутності на заняттях тощо). Дозвіл на пропуск занять з причин, що завчасно відомі і є поважними, студент може отримати, подавши необхідну заяву в деканат.

Перескладання екзамену відбувається за графіком, визначеним деканатом.

Академічна доброчесність та плагіат. Кожен здобувач вищої освіти повинен ознайомитися і слідувати нормам Положення НДУ ім. М. Гоголя «Про академічну доброчесність» (<http://surl.li/vzoh>). Будь-яке копіювання або відтворення результатів чужої праці, якщо тільки робота не має груповий формат, використання завантажених з Інтернету матеріалів кваліфікується як порушення норм і правил академічної доброчесності та передбачає притягнення винного до відповідальності за чинними нормативними документами.

Мобільні пристрої на занятті використовуються тільки з навчальною метою.

Поведінка в аудиторії. Кожен здобувач вищої освіти повинен ознайомитися і слідувати Правилам внутрішнього трудового розпорядку (<http://surl.li/acvdy>) університету, а також принципам і правилам поведінки, визначеним у Етичному кодексі НДУ ім. М. Гоголя (<http://surl.li/vzng>).

Вітається активність здобувача із планування освітнього процесу та участь у формальній та неформальній освіті.