

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра біохімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ензимологія (спецпрактикум)

(назва навчальної дисципліни)

напря́м 6.040102 Біологія

спеціальність 8.04010201 біологія

спеціалізація біохімія

(шифр, назва спеціалізації)

факультет біологічний

2015 / 2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)

“ _____ ” _____ 20__ року, протокол №__

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Охріменко Світлана Михайлівна, к.б.н., доцент, доцент кафедри біохімії

Програму схвалено на засіданні кафедри
біохімії

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року №__

Завідувач кафедри біохімії

_____ Перський Є.Е.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією
біологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року №__

Голова методичної комісії біологічного факультету

_____ Догадіна Т.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни « Ензимологія» (спецпрактикум)

складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 8.04010201 Біологія

спеціалізації біохімія

Предметом вивчення навчальної дисципліни

Ензимологія(спецпрактикум)

є методи дослідження активності ферментів

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Загальні підходи до визначення активності ферментів. Методи кінцевої точки.
2. Кінетичні методи визначення активності ферментів.
3. Визначення кінетичних параметрів ферментів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни

Ензимологія (спецпрактикум)

є формування у студентів системи сучасних знань про методи дослідження активності ферментів та деякі їх характеристики.

Основними завданнями вивчення дисципліни

Ензимологія (спецпрактикум)

є здобуття знань про методичні підходи до визначення активності ферментів та деяких їх характеристик, отримання практичних навичок з визначення ферментативної активності за допомогою різних методів.

1.2. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання, зокрема таких фахових компетентностей:

1.2.1. Знання:

- принципів визначення активності ферментів, одиниць виміру, особливостей роботи з ферментними зразками;
- класифікації та номенклатури ферментів;
- методичних підходів до визначення окремих ферментів;
- основ ензимодіагностики.

1.2.2. Вміння:

- за поданою методикою робити розрахунки, готувати потрібні реактиви та проводити ферментативну реакцію;
- проводити розрахунки активності ферментів, створюючи певний алгоритм;
- будувати калібрувальні графіки для визначення активності ферментів;
- будувати графік Лайнуівера-Берка для визначення кінетичних параметрів ферментів;
- пов'язувати дані про відхилення активності індикаторних ферментів від референтних значень з певними захворюваннями.

1.2.3. Комунікація:

- надання характеристики ферментам, що визначаються, їх ролі у метаболізмі, особливостям методів їх визначення;
- використовувати специфічну термінологію в обговоренні ролі визначення певних ферментів для наукових та медичних цілей.

1.2.4. Автономність і відповідальність:

- самостійний пошук інформації про практичне застосування окремих методів визначення активності ферментів;
- самостійне вирішення розрахункових завдань;
- відповідальне ставлення до запису методик, підготовку реактивів та проведення експерименту.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <u>Біологія</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <u>6.040102 Біологія</u> (шифр і назва)		
Модулів 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>біохімія</u>	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		4-й	4-й
Загальна кількість годин 72 - денна 72 - заочна		<i>Семестр</i>	
		7-й	7-й
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3, самостійної роботи студента - 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	-	-
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		-	-
		<i>Лабораторні</i>	
		54	<i>Інд. – 7 год.</i>
		<i>Самостійна робота</i>	
		18 год.	65 год.
Вид контролю: контр. роб., залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 54:18

для заочної форми навчання — 7:65

Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні підходи до визначення активності ферментів. Методи кінцевої точки.

Тема 1. Загальні підходи до визначення активності ферментів. Отримання біологічних зразків. Розрахунки та приготування реактивів. Роль умов проведення ферментативної реакції. Способи розрахунку активності ферментів. Побудування калібрувального графіку. Одиниці виміру активності ферментів.

Тема 2. Методи кінцевої точки. Визначення активності глюкозо-6-фосфатази та фруктозо-1,6-дифосфатази за накопиченням фосфорної кислоти. Методи визначення активності лактатдегідрогенази за кількістю пірувата в прямій та зворотній реакціях. Визначення активності амінотрансфераз та гамма-глутамілтранспептидази за допомогою тест-систем.

Розділ 2. Кінетичні методи визначення активності ферментів.

Тема 3. Кінетичні методи визначення активності ферментів. Визначення активності лактатдегідрогенази та креатинкінази кінетичними методами за допомогою тест-систем. Особливості розрахунку активності ферментів, що визначається кінетичними методами.

Розділ 3. Визначення кінетичних параметрів ферментів.

Тема 4. Визначення кінетичних параметрів ферментів на прикладі глюкозо-6-фосфатази. Проведення ферментативної реакції із застосуванням низки розчинів субстрату, що мають різну концентрацію. Розрахунок активності ферменту за кожною концентрацією субстрату. Побудова графіка Лайнуівера Берка. Визначення K_m та V_{max} для глюкозо-6-фосфатази за допомогою графіку.

Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		сем	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Загальні підходи до визначення активності ферментів. Методи кінцевої точки.						
<i>Тема 1.</i> Загальні підходи до визначення активності ферментів.	5			3		2
<i>Тема 2.</i> Методи кінцевої точки.	47			39		8

Разом за розділом 1	52			42		10
Розділ 2. Кінетичні методи визначення активності ферментів.						
Тема 3. Кінетичні методи визначення активності ферментів.	10			6		4
Разом за розділом 2	10			6		4
Розділ 3. Визначення кінетичних параметрів ферментів.						
Тема 4. Визначення кінетичних параметрів ферментів на прикладі глюкозо-6-фосфатази.	10			6		4
Разом за розділом 3	10			6		4
Усього годин	72			54		18

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні положення про роботу з ферментами.	3
2	Приготування реактивів для визначення активності глюкозо-6-фосфатази.	3
3	Визначення активності глюкозо-6-фосфатази в печінці щурів.	3
4	Визначення активності фруктозо-1,6-дифосфатази в печінці щурів.	3
5	Визначення активності лактатдегідрогенази в печінці щурів методом Найтельсона.	3
6	Визначення активності лактатдегідрогенази в печінці щурів за Севелом та Товареком..	3
7	Визначення активності лужної фосфатази.	3
8	Визначення активності АлАТ в сироватці крові щурів.	3
9	Визначення активності АлАТ в органах щурів.	3
10	Визначення активності АсАТ в сироватці крові щурів.	3
11	Визначення активності АсАТ в органах щурів.	3
12	Визначення активності гамма-глутаміл-транспептидази	3
13	Визначення активності лактатдегідрогенази в сироватці крові щурів кінетичним методом.	3
14	Визначення активності креатинкінази кінетичним методом.	3
15	Визначення кінетичних параметрів глюкозо-6-фосфатази печінки щурів.	3
16	Побудова графіку для визначення кінетичних параметрів глюкозо-6-фосфатази	3

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні підходи до визначення активності ферментів.	2
2	Методи кінцевої точки.	8
3	Кінетичні методи визначення активності ферментів.	4
4	Визначення кінетичних параметрів ферментів на прикладі глюкозо-6-фосфатази.	4
	Разом	18

Методи навчання
Лабораторні роботи.

Методи контролю
Контрольні роботи, залік

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий семестровий контроль (залік)	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3		
20 (письмова контрольна робота)	20 (письмова контрольна робота)	20 (розрахункова задача)	40	100

Для розділів 1 і 2 форма контролю – написання письмових контрольних робіт, для розділу 3 - форма контролю – розрахункова задача.

Критерії оцінювання: мінімальна кількість балів, які повинен отримати студент для зарахування розділів 1-2 – 15, 3 – 10.

Умови допуску студентів до підсумкового семестрового контролю – написання письмових контрольних робіт, загальна кількість балів за всіма видами контролю – не менше 25.

Критерії оцінювання знань студентів з дисципліни:

Оцінка «відмінно» (90-100 балів)

- Глибокі та повні відповіді на всі запитання у обсязі навчальної програми та рекомендованої літератури;
- Точне використання та тлумачення загальнонаукових та біохімічних термінів;
- Стилистично грамотне, логічно вірне викладання матеріалу;
- Активна участь у обговоренні навчального матеріалу на семінарах.

Оцінка «добре» (70-89 балів)

- Розкрито основний зміст питань завдання;
- Вірне використання та тлумачення загальнонаукових та біохімічних термінів;
- Викладення матеріалу неповне, у відповідях допущені неточності, порушення послідовності викладання;
- Участь у обговоренні навчального матеріалу на семінарах.

Оцінка «задовільно» (50-69 балів)

- Достатньо розкрито основний зміст завдання;
- Переважно вірне використання та тлумачення загальнонаукових та біохімічних термінів;
- Викладення матеріалу фрагментарне, у відповідях допущені помилки, є порушення у послідовності викладання;
- Періодична участь у обговоренні навчального матеріалу на семінарах.

Оцінка «незадовільно» (менше 50 балів)

- Відповідь невірна, не розкрито основний зміст завдання;
- Суттєві помилки при використанні та тлумаченні загальнонаукових та біохімічних термінів;
- При викладенні матеріалу допущені грубі помилки, що свідчать про відсутність знань відповідних розділів програмного матеріалу.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	

50-59	Е		
1-49	FX	незадовільно	не зараховано

Методичне забезпечення

1. Підручники.
2. Навчально-методичний комплекс курсу.
3. Охріменко С.М., Буланкіна Н.І. Дослідження активності ферментів у біології та медицині. Навчально-методичний посібник. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. - 160 с.

Рекомендована література

Базова

1. Кочетов Г.А. Практическое руководство по энзимологии. - М.: Высш. школа, 1980. - 272 с.
2. Практикум по биохимии/ под ред. С.Е. Северина и Г.А. Соловьёвой. - М.: МГУ, 1989. - 509 с.
3. Плакунов В.Н. Основы энзимологии. М., Логос. 2001. - 127 с.
4. Попова Т.Н., Рахманова Т.И., Попов С.С. Медицинская энзимология. Воронеж. 2008.

Допоміжна

1. Биохимия: учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 3-е изд. – М.: Дрофа, 2008. – 638 с.
2. Рис Э. Введение в молекулярную биологию клетки / Э. Рис, М. Стернберг. - М.: Мир, 2002. - 142 с.
3. Кретович В.Л. Введение в энзимологию. - М.: Наука, 1986. - 332 с.
4. Ленинджер А. Основы биохимии. - М.: Мир, 1985. - 260 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.
2. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук.
4. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
5. www.molbiol.ru, www.nature.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
6. www.swissprot.com – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов