

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Кафедра молекулярної генетики та біотехнології

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ОРГАНІЗМИ

вибіркова

Освітньо-професійна програма: Біотехнології та біоінженерія

Спеціальність: 162 Біотехнології та біоінженерія

Галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання :українська

Розробники: Панчук І.І. професор кафедри молекулярної генетики та біотехнології, д.б.н., професор

Профайли викладачів <http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/115>

Контактний тел. +38-0372- 58-48-41

E-mail: i.panchuk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2512>

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Курс «Генетично модифіковані організми» присвячений вивченню основних підходів у створенні мікроорганізмів, рослин та тварин з новими ознаками. У курсі розглядаються класичні прийоми, зокрема, рестриктазно-лігазний метод отримання модифікованої ДНК, а також, сучасні системи редагування геному – CRISPR-CAS; методи та вектори для трансформації бактеріальних, рослинних та тваринних клітин; методи селекції трансформованих клітин. Дискутуються переваги та недоліки ГМО, їх використання у сільському господарстві та ветеринарії, обговорюються етичні проблеми ГМО. У курсі передбачено практичні заняття, на яких студенти працюють з генетичними базами даних, тренуються конструювати рекомбінантні ДНК, знайомляться з конкретними прикладами ГМО.

2. Мета навчальної дисципліни: засвоєння студентами сукупності методичних підходів про сучасні технології отримання генетично модифікованих організмів (ГМО) та редагування геному мікроорганізмів, рослин та тварин. Вивчення даної вибіркової дисципліни забезпечує отримання системи знань та умінь по створенню та ідентифікації генетично модифікованих організмів, що може бути необхідно у роботі в науково-дослідних закладах та агрохолдингах.

3. Пререквізити. Молекулярна біологія, Генетика, Загальна біохімія, Загальна мікробіологія та вірусологія, Біологія клітини, Фізіологія та біохімія рослин, Фізіологія тварин.

4. Результати навчання.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

ФК13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах(мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

ФК14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.

ФК18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

ФК 26. Здатність залучати новітні біотехнологічні підходи та методи для отримання та аналізу трансгенних ліній.

Програмні результати навчання

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауksотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР 25. Вміти отримувати трансгенні лінії та проводити їх молекулярно-генетичний та біохімічний аналіз.

На основі вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- сучасні підходи у клонуванні генів;
- шляхи створення генетично змінених форм рослин та тварин та перспективи їх практичного використання;
- технологічні прийоми отримання генетично-модифікованих організмів;
- переваги та недоліки господарського використання ГМО;
- морально-етичні аспекти створення та використання ГМО.

вміти:

- застосовувати на практиці знання та навички отримані при вивченні дисципліни; аргументовано пояснити вимоги до створення нових клонів, штамів та трансгенних організмів в залежності від наукової та практичної мети;
- складати логічні схеми аналізу новостворених організмів;
- використовувати практичні навички вибору моделі для дослідження та стратегії побудови експерименту в залежності від кінцевої мети;
- вирішувати проблемні завдання редагування геному.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	3.5	105	20	25	-	-	60	-	залік

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	сем	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. <i>Технологія рекомбінантних ДНК.</i>												
Тема 1. Ферменти генетичної інженерії.	2	2										
Тема 2. Вектори для клонування у бактеріях	8	2				6						

Тема 3. Конструювання гібридних молекул ДНК <i>in vitro</i>	8	2				6						
Практичне заняття 1 Комп'ютерна обробка сиквенованих послідовностей ДНК	4		4									
Практичне заняття 2 Вирівнювання первинних послідовностей та дизайн праймерів для ПЛР.	4		4									
Практичне заняття 3 Вирішення задач та тестових завдань	3		3									
Разом за змістовим модулем 1	29	6	11			12						
Змістовий модуль 2. Генетична інженерія мікробіологічних систем.												
Тема 4. Експресія чужорідних генів в бактеріальних клітинах	8	2				6						
Тема 5. Генетично-інженерна система дріжджів <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5	1				4						
Тема 6. Створення генетично модифікованих мікроорганізмів та їх використання у промисловості	10	2				8						
Практичне заняття 4. Визначення ефективності трансформації бактеріальних клітин.	2		2									
Разом за змістовим модулем 2	25	5	2			18						
Змістовий модуль 3. Генетична модифікація рослин та тварин												
Тема 7. Класичні та сучасні методи створення генетично модифікованих	4	2				2						

рослин												
Тема 8. Методи прямого перенесення генів у рослини	3	1				2						
Тема 9. Клонування тварин	4	2				4						
Тема 10. Генетичні маніпуляції тварин	6	2				4						
Тема 11. Система CRISPR/CAS та редагування рослинного та тваринного геному	10	2	5			8						
Практичне заняття 5. Використання генетично модифікованих рослин	4		4			5						
Практичне заняття 6. Використання генетично модифікованих тварин			3			5						
Разом за змістовим модулем 3	36	9	7			20						
Усього годин	105	20	25			60						

6. Система контролю та оцінювання

Форми поточного контролю: усна відповідь та письмова (тестування, розгорнута відповідь на поставлене запитання, творча робота).

Форма підсумкового контролю: залік.

Засоби оцінювання: контрольні роботи, стандартизовані тести, дослідницько-творчі проекти, студентські презентації та виступи

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

✓ Критерії оцінювання підсумкової роботи за шкалою ECTS

40 балів – вичерпна відповідь на всі теоретичні питання, правильний розв’язок запропонованої задачі та тестів;

30 балів – допущення окремих неточностей та наявність незначних помилок у відповідях;

20 балів – відповідь неповна, наявність суттєвих помилок при розв’язанні задачі і тестів;

10 балів – надання окремих правильних положень з теоретичних питань, допущення грубих помилок при розв’язанні запропонованих задачі і тестів.

0 балів – відсутність будь-яких правильних відповідей на запропоновані теоретичні і практичні завдання.

✓ Критерії оцінювання розв’язку поточного практичного завдання за національною шкалою та шкалою ECTS

4 – виявлення всіх помилок, зроблених у завданні, вичерпна і коректна аргументація

- зроблених виправлень,
- 3 – виявлення всіх помилок, зроблених у завданні, однак неповна аргументація зроблених виправлень,
- 2 – неповне виявлення допущених у завданні помилок, та слабка їх аргументація,
- 1 – виявлення та аргументація окремих помилок у запропонованому завданні,
- 0 – відповідь відсутня або неправильний розв'язок завдання.

✓ **Критерії оцінювання усної відповіді за національною шкалою та шкалою ECTS**

- 4 – вичерпна відповідь на питання, повне володіння матеріалом,
- 3 – у відповіді допущені деякі помилки, що не стосуються основної суті питання,
- 2 – наявність у відповіді грубих помилок, що стосуються основоположних питань матеріалу,
- 1 – наявність у відповіді лише окремих правильних тверджень,
- 0 – неправильна відповідь або відсутність відповіді.

✓ **Критерії оцінювання тестових завдань**

- 4 – правильний розв'язок тестового завдання,
- 3 – наявність третини неправильних відповідей (правильні та неповні відповіді),
- 2 – наявність половини правильних відповідей,
- 1 – переважання неправильних відповідей,
- 0 – завдання розв'язано неправильно.

Розподіл балів, які отримують студенти

Студенти отримують 40 балів за роботу на практичних заняттях, 20 балів за написання тестових завдань та 40 балів на заліку.

Рекомендована література

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А.. Біотехнологія рослин. – Київ: Поліграфконсалтинг, 2003. – 516с.
2. Applied Molecular Biotechnology Eds. M.S. Khan, I. A.Khan, D. Barh. Taylor & Francis Group, LLC. 2016.- 622 P.
3. Bioreactors: Animal Cell Culture Control for Bioprocess Engineering. Eds. Saha G., Barua A., Sinha S. CRC Press, 2017. 151 p.
4. Clark D. P., Pazdernik N. J. Biotechnology. Applying the Genetic Revolution Elsevier Academic, USA. 2009.-763 P.
5. Genetic Engineering of Horticultural Crops. Eds. Rout G. R., Peter K.V.. Elsevier Inc., 2018.- 468 p.
6. Genetically Engineered Foods. Handbook of Food Bioengineering, Volume 6. Eds. Holban A. M., Grumezescu A. M. Elsevier Inc. Academic Press. 2018.- 444 p.
7. Plant Biology and Biotechnology. Eds. M. V. Rajam, L. Sahijram, K. V. Krishnamurthy. Springer Pvt. Ltd. is part of Springer Science+Business Media Bir Bahadur. 2015. 780 P.