

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра молекулярної біології та біотехнології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 2016 р.

Програма навчальної дисципліни

Сучасні аспекти нано- та біотехнологій

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

091. біологія
(шифр, назва спеціальності)

факультет

біологічний

2016 / 2017 навчальний рік

Сучасні аспекти нано- та біотехнологій. Робоча програма навчальної дисципліни для здобувачі за спеціальністю 091 біологія.

Розробники:

Божков Анатолій Іванович – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри молекулярної біології та біотехнології Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради біологічного факультету ХНУ імені В.Н.Каразіна.

Протокол № 4 від 22 квітня 2016 р.

В.о. декана

_____ (В.В. Мартиненко)
(підпис)

« _____ » _____ 2016 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань «Природничі науки» Напрямок підготовки 091 – «Біологія».	За вибором здобувача	
Загальна кількість годин – 150 (30 аудиторних)	Спеціальність «Біологія» Спеціалізація – біотехнологія	Рік підготовки:	
		2-й	2-й
		Семестр:	
		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача – 8	Освітньо-науковий рівень: доктор філософії	Лекції	
		30 годин	6 годин
		Самостійна робота	
		120 годин	144 годин
		Вид контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. У ході вивчення дисципліни здобувач одержить всебічну інформацію про основи методології сучасних нанотехнологій. На базі сучасних нанот та біотехнологій ознайомляться із розвитком інтегративних наукових підходів у вирішенні фундаментальних та практичних задач. Здобувач отримає інформацію про наноматеріали, їхнє одержання та використання. Здобувач отримає інформацію про біоетичні проблеми нових наукових напрямів.

Завдання:

Набути сучасну інформацію про досягнення, проблеми, ризики та перспективи сучасних нанобіотехнологій.

У результаті вивчення даного курсу здобувач повинен **знати:**

- методи і основи методологій нано та біотехнологій,
- сучасні досягнення в галузі,
- ризики ,
- переваги.

вміти:

- оцінювати ризики та біологічну небезпеку,
- визначати перспективи сучасних біотехнологій,
- проводити аналіз отриманих результатів,
- складати наукові проекти в галузі нанотехнологій.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття, визначення і методологія. Етапи становлення. Ідеї Ч. Фейнмана, роботи Н. Танігучі, Е. Дрекслера.

Ризики і небезпеки. Біоетика і морально-етичні проблеми.

Поняття про процеси, що самоорганізуються. Принципи міжмолекулярних взаємодій. Природа молекулярних агрегатів наночастинок.

Тема 2. Характеристика біологічних наноструктур.

Характеристика білкових наноб'єктів, наноструктур колагенових волокон. Активний центр ферменту і розпізнавання молекул. Теорія індукованої відповідності. Будова рецепторів. Фоторецепція, фоторецепторні білки. Молекулярні механізми сприйняття смаку.

Тема 3. Механізми перетворення енергії в живих системах аеробного і анаеробного окислення вуглеводів. Механізми окисного фосфорилування. Фотосинтез і механізми його регуляції.

Тема 4. Способи отримання наноматеріалів.

Методи дослідження. Приклади отримання фулеренів, нанотрубок. Отримання плівкових покриттів. Отримання ліпосом і ДНК-чипів.

Тема 5. Біокаталіз і нанотехнології.

Нанотехнології і можливості біокаталізу. Природа термостабільності термофільних мікроорганізмів і використання в нанобіотехнології. Магнітні наночастинки в фармації. Способи реєстрації продуктів біохімічних реакцій в нанометровому діапазоні.

Тема 6. Молекулярна біологія і нанотехнології.

Самосборка надмолекулярних комплексів (віруси, хроматин, рибосоми та ін.). типи самосборок і конструювання наноматеріалів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва	Денна форма			Заочна форма		
	Усього	у тому числі		усього	у тому числі	
		Лек.	Сам.		Лек.	Сам.
Тема 1	6	2	4	6	1	5
Тема 2	24	4	20	24	1	23
Тема 3	30	6	24	30	1	29
Тема 4	30	6	24	30	1	29
Тема 5	30	6	24	30	2	28
Тема 6	30	6	24	30	2	28
Усього годин	150	30	120	150	8	142

Примітка. Лек. – лекції, Сам. – самостійна робота

5. Теми лекційних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Поняття, визначення і методологія. Етапи становлення. Ідеї Ч. Фейнмана, роботи Н. Танігучі, Е. Дрекслера. Ризики і небезпеки. Біоетика і морально-етичні проблеми. Поняття про процеси, що самоорганізуються. Принципи міжмолекулярних взаємодій. Природа молекулярних агрегатів наночастинок.	2	1
2	Характеристика біологічних наноструктур. Характеристика білкових наноб'єктів, наноструктур колагенових волокон. Активний центр ферменту і розпізнавання молекул. Теорія індукованої відповідності. Будова рецепторів. Фоторецепція, фоторецепторні білки. Молекулярні механізми сприйняття смаку.	4	1
3	Механізми перетворення енергії в живих системах аеробного і анаеробного окислення вуглеводів. Механізми окисного фосфорилування. Фотосинтез і механізми його регуляції.	6	1
4	Способи отримання наноматеріалів. Методи дослідження. Приклади отримання фулеренів, нанотрубок. Отримання плівкових покриттів. Отримання ліпосом і ДНК-чипів.	6	1
5	Біокаталіз і нанотехнології. Нанотехнології і можливості біокаталізу. Природа термостабільності термофільних мікроорганізмів і використання в нанобіотехнології. Магнітні наночастинки в фармації. Способи реєстрації продуктів біохімічних реакцій в нанометровому діапазоні.	6	2
6	Молекулярна біологія і нанотехнології. Самосборка надмолекулярних комплексів (віруси,	6	2

	хроматин, рибосоми та ін.). типи самосборок і конструювання наноматеріалів		
	Разом	30	8

6. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Поняття, визначення і методологія. Етапи становлення. Ідеї Ч. Фейнмана, роботи Н. Танігучі, Е. Дрекслера. Ризики і небезпеки. Біоетика і морально-етичні проблеми. Поняття про процеси, що самоорганізуються. Принципи міжмолекулярних взаємодій. Природа молекулярних агрегатів наночастинок.	3	3
2	Характеристика біологічних наноструктур. Характеристика білкових наноб'єктів, наноструктур колагенових волокон. Активний центр ферменту і розпізнавання молекул. Теорія індукованої відповідності. Будова рецепторів. Фоторецепція, фоторецепторні білки. Молекулярні механізми сприйняття смаку.	7	10
3	Механізми перетворення енергії в живих системах аеробного і анаеробного окислення вуглеводів. Механізми окисного фосфорилування. Фотосинтез і механізми його регуляції.	12	15
4	Способи отримання наноматеріалів. Методи дослідження. Приклади отримання фулеренів, нанотрубок. Отримання плівкових покриттів. Отримання ліпосом і ДНК-чипів.	18	20
5	Біокаталіз і нанотехнології. Нанотехнології і можливості біокаталізу. Природа термостабільності термофільних мікроорганізмів і використання в нанобіотехнології. Магнітні наночастинки в фармації. Способи реєстрації продуктів біохімічних реакцій в нанометровому діапазоні.	14	16
6	Молекулярна біологія і нанотехнології. Самосборка надмолекулярних комплексів (віруси, хроматин, рибосоми та ін.). типи самосборок і конструювання наноматеріалів	15	18
	Разом	96	112

7. Методи навчання

Лекції. Лекційний матеріал охоплює загальні питання науки. На самостійну роботу виносяться питання, пов'язані з темою дисертаційного дослідження.

Самостійна робота. Самостійна робота націлена на пошук сучасної наукової літератури (особливо в мережі Інтернет), в якій висвітлені результати

останніх наукових досліджень з тематики дисертаційного дослідження здобувача.

8. Шкала оцінювання

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69	задовільно	
50-59		
1-49	Незадовільно	не зараховано

9. Навчально-методичне забезпечення

На початку семестру здобувачі отримують:

1. Робочу програму, що містить перелік тем, список рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів, критерії та шкалу оцінювання; контрольні запитання до іспиту.

2. Пакет літератури, що містить основні підручники, навчальні та методичні посібники в електронній формі (формати .pdf та .djvu),

10. Питання до іспиту або заліку

1. Суть ідей Ч. Фейнмана про нанотехнологій і їх вплив на розвиток нанонауки.
2. Характеристика перших робіт в області нанонауки основи методології нового наукового напрямку.
3. Критерії оцінки біологічних ризиків і біологічної небезпека.
4. Привести приклади молекулярних механізмів самоорганізації біологічних структур
5. Наведить характеристику, природу і функцію міжмолекулярних взаємодій.
6. Механізми самозбірки біологічних наноструктур.
7. Принцип комплементарності і його роль в молекулярному розпізнаванні.
8. Поясніть різноманіття біологічних наноструктур.
9. Механізм самопідтримки і відтворення білкових нанооб'єктів.
10. Організація колагенових волокан і їх використання в якості наноструктур.
11. Механізми молекулярного розпізнавання.
12. Механізми молекулярного сигналінга.
13. Молекулярні механізми ферментативної активності
14. Характеристика рецепторів і механізм їх функціонування.

15. Біосенсори і нанотехнології.
16. Фотосинтез як приклад нанотехнологій
17. Механізм синтезу АТФ. Процес фосфорилування.
18. Характеристика наноматеріалів і способи їх отримання.
19. Способи отримання нанотрубок.
20. Виробництво нанопленок і їх використання в біосенсорах.
21. Способи отримання ліпосом.
22. Характеристика фулеренів і їх використання.
23. Сучасні чіпові технології, переваги та обмеження.
24. Використання термостабільних мікроорганізмів в нанобіотехнології
25. Організація хроматину як надмолекулярного наномолекулярного комплексу.

11. Рекомендована література

1. Смит К. Биология сенсорных систем. Москва. : БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005. - 587 с.
2. Эггипс Б. Химические и биологические сенсоры Москва.: Техносфера, 2005. – 366 с.
3. Нанотехнологии. Азбука для всех. Под. ред. Третьякова Ю. Д. Москва.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 368 с.
4. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. Харьков: Федорко, 2008. – 304 с.
5. Хартманн У. Очарование нанотехнологии. Пер. с нем. Москва.: 2008. – 173 с.
6. Балабанов В. И. Нанотехнологии. Наука будущего. Москва.: 2009. – 256 с.
7. www.nanoobr.ru
8. www.nanonewsnet.ru
9. www.nanometer.ru