

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра молекулярної біології і біотехнології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Перший проректор Холін Ю.В.

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**КОНСТРУЮВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ БІОСЕНСОРІВ**  
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність (напря́м) \_\_\_\_\_ Біологія \_\_\_\_\_

спеціалізація \_\_\_\_\_

факультет \_\_\_\_\_ Біологічний \_\_\_\_\_

2016 / 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою біологічного факультету

“29” серпня 2016 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: ЛАВІНСЬКА О.В., к.б.н., доцент кафедри молекулярної біології і біотехнології.

Програму схвалено на засіданні кафедри молекулярної біології і біотехнології

Протокол від “26” серпня 2016 року № 1

Завідувач кафедри молекулярної біології і біотехнології

\_\_\_\_\_ Божков А.І.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол від “29” серпня 2016 року № 1

Голова методичної комісії біологічного факультету

\_\_\_\_\_ Догадіна Т.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни КОНСТРУЮВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ БІОСЕНСОРІВ складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки рівня другий (магістерський) спеціальності Біологія

### 1. Опис навчальної дисципліни

- 1.1. Метою викладання навчальної дисципліни КОНСТРУЮВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ БІОСЕНСОРІВ є ознайомлення студентів з сучасними питаннями конструювання біосенсорів та їх практичного застосування
- 1.2. Основним завданням вивчення дисципліни КОНСТРУЮВАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ БІОСЕНСОРІВ є оволодіти теоретичними основами методів побудови біосенсорів і сформувані практичні навички дослідної і виробничої роботи
- 1.3. Кількість кредитів - 4
- 1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
16 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
88 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	

- 1.6. Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання при подальшому навчанні та професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про основні принципи конструювання біосенсорів і можливості їх використання.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### **Розділ 1. Загальні поняття, історія розвитку біосенсорів, класифікація біосенсорів.**

**Тема 1. Загальні поняття, історія розвитку біосенсорів, галузі застосування.** Поняття про біосенсори. Історія розвитку. Загальна схема будови біосенсорного пристрою. Класифікації біосенсорів. Характеристики функціонування біосенсорів.

**Тема 2. Класифікація біосенсорів за біологічним компонентом.** Ферментні сенсори. Методи визначення ферментативної активності в ферментних сенсорах. Імуносенсори. ДНК-сенсори та аптамери. Мікробні біосенсори. Біосенсори на основі надмолекулярних структур.

**Тема 3. Методи включення біологічного компонента у біосенсори.** Загальне визначення терміну «іммобілізація». Класифікація методів включення біологічного компонента. Методи фізичної іммобілізації: адсорбція, захват, електрополімерізація, включення, мікрокапсулювання, афінна іммобілізація. Ковалентна іммобілізація біологічного матеріалу. Іммобілізація мікроорганізмів і надмолекулярних структур.

**Тема 4. Принципи функціонування перетворювачів.** Класифікація біосенсорів за типом перетворювача. Електрохімічні перетворювачі: потенціометричні, амперметричні, кондуктометричні. Закон Фарадея. Іон-селективні транзистори. Рівняння Коттрелла. П'єзосенсори. Колориметричні біосенсори. Оптичні біосенсори. Люмінесцентні біосенсори. Оптиоди на основі оптичного волокна.

### **Розділ 2. Галузі застосування біосенсорів, проблеми розвитку та впровадження біосенсорних пристроїв.**

**Тема 1. Біосенсори в діагностиці.** Глюкометри. Ферментні сенсори для визначення лактата, сечової кислоти, сечовини, холестерину, фосфоліпідів. ДНК-іагностика.

**Тема 2. Біосенсори в екобіотехнології.** Інгібіторні біосенсори. Визначення пестицидів антихолінестеразної дії, важких металів. Субстратні сенсори на сірководень, окиси азота, сульфіти, фосфорорганічні пестициди. Біосенсори для визначення сумарної токсичності – ДНК-шкідливі фактори, сума важких металів.

**Тема 3. Біосенсори в харчовій промисловості.** Контроль якості продуктів харчування за основними біомаркерами. Визначення вітамінів. Визначення старіння продуктів харчування, оцінка віку вин та міцних спиртних напоїв, фальсифікація продуктів харчування. Визначення крохмалю, глюкози.

**Тема 4. Проблеми розвитку біосенсорів.** Переваги застосування біосенсорів в медицині, в аналізі навколишнього середовища, харчовій промисловості. Перспективи розвитку біосенсорів. Комерціалізація наукових результатів щодо впровадження біосенсорів. Проблема обмеженого часу життя біосенсору.

### **Розділ 3. Клітинні біосенсори, приклади використання.**

**Тема 1. Клітинні біосенсори та біосенсорні пристрої.** Поняття тест-реакції, тест-організму. Неспецифічні біосенсори, приклади використання.

**Тема 2. Клітинна біосенсорна система на основі *Dunaliella viridis*.** Характеристика біологічного об'єкту. Визначення загальної цитотоксичності біологічної рідини за допомогою біосенсору на основі *Dunaliella viridis*.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Загальні поняття, історія розвитку біосенсорів, класифікація біосенсорів												
Тема 1.	9	1				8	24	1				11
Тема 2.	10	1				9						12
Тема 3.	11	2				9	23	1				11
Тема 4.	11	2				9						11
<i>Разом за розділом 1</i>	<b>41</b>	<b>6</b>				<b>35</b>	<b>47</b>	<b>2</b>				<b>45</b>
Розділ 2 Галузі застосування біосенсорів, проблеми розвитку та впровадження біосенсорних пристроїв.												
Тема 1.	10	1				9	11		2			9
Тема 2.	10	1				9	10	1				9
Тема 3.	14	2	3			9	12	1	2			9
Тема 4.	13	2	3			8	9	1				8
<i>Разом за розділом 2</i>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>35</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>4</b>			<b>35</b>
Розділ 3 Клітинні біосенсори, приклади використання												
Тема 1.	16	2	5			9	16	1	2			14
Тема 2.	16	2	5			9	15					14
<i>Разом за розділом 3</i>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>10</b>			<b>18</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>28</b>
Усього годин	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>88</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>108</b>

### 4. Темі семінарських (практичних лабораторних) занять Темі семінарських занять

№	Назва теми	Кількість годин денне(заочне)
1	Загальні поняття, історія розвитку біосенсорів, галузі застосування.	1
2	Класифікація біосенсорів за біологічним компонентом.	1(0,5)
3	Методи включення біологічного компонента у біосенсори.	2(0,5)
4	Принципи функціонування перетворювачів.	2(1)
5	Біосенсори в діагностиці.	2(1)
6	Біосенсори в екобіотехнології.	2(1)
7	Біосенсори в харчовій промисловості.	1
8	Проблеми розвитку біосенсорів.	1
9	Клітинні біосенсори та біосенсорні пристрої.	2(1)
10	Клітинна біосенсорна система на основі <i>Dunaliella viridis</i> .	2(1)
	<b>Разом</b>	<b>16(6)</b>

Лабораторні заняття програмою не передбачаються.

## 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин денне(заочне)
1	Опрацювання навчального матеріалу	<b>20(20)</b>
2	Підготовка до контрольних робіт	<b>15(19)</b>
3	Підготовка до семінарських занять	<b>17(23)</b>
4	Підготовка до екзамену	<b>36 (46)</b>
	<b>Разом</b>	<b>88(108)</b>

## 6. Індивідуальні завдання

*(Не передбачені навчальним планом)*

## 7. Методи контролю.

### Поточний контроль:

Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

**поточне опитування:** здійснюється перед та під час семінарських занять робіт з метою контролю засвоєння теоретичних положень, викладених під час лекцій;

**оцінка за доповіді, зроблені на семінарських заняттях.** Студентам пропонується перелік тем для доповідей на семінарських заняттях

### Підсумковий семестровий контроль:

Проводиться у формі семестрового екзамену.

## 8. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота				Екзамен	Максимальна сума
Розділ	Форма контролю	Кількість балів			
		мінімальна для зарахування	максимальна		
Розділ 1	Поточне опитування	6	12	40	100
Розділ 2	Поточне опитування	6	12		
	Доповідь на семінарському занятті	6	12		
Розділ 3	Поточне опитування	6	12		
	Доповідь на семінарському занятті	6	12		

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### 9. Рекомендована література

#### Основна література

1. Биосенсоры: основы и применения / Под ред. Д. Тернера. М.: Мир, 1992.
2. Божков А.И. Биотехнология. Харьков: Федорко, 2008.
3. Эггинс Б. Химические и биологические сенсоры. М. Техносфера, 2005.- 336 с.
4. Евдокимов Ю.М. Биосенсоры на основе одноцепочечных и двухцепочечных нуклеиновых кислот // Сенсорные системы. 1998. Т.12. Вып.1. С.5–21.

#### Допоміжна література

1. Будников Г.К. Биосенсор как новый тип аналитических устройств // СОЖ. – 1996. - №12. – С. 26 – 32.
2. А.А. Карякин, Е.А. Уласова, М.Ю. Вагин, Е.Е. Карякина. Устройство, классификация и функциональные характеристики // Сенсор. – 2002. - № 1. – С. 16-23.
3. С.Д. Варфоломеев. Биосенсоры // СОЖ. – 1997. - № 1. – С. 45-49.
4. Использование клеточного биосенсора *Spirostomum ambigua* для характеристики биологической активности компонентов фармацевтических препаратов / С. Н. Быканова, О. С. Суздалева, О. Б. Серегина [и др.] // Электронный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». – С. 1114 – 1129. – Режим доступа к журналу: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/0098.pdf>.
5. Сафронова О.Г., Химченко В.И., Штарк М.Б. Тканевые и клеточные биосенсоры. Возможности клинического применения (обзор) // Медицинская техника. 1995. № 6. С.39–46.
6. Иммуобилизованные клетки и ферменты. Под ред. Дж. Вудворда. Пер. с англ. под ред. И.В. Березина. – М.: Мир, 1988. – 216 с.

### 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://biolum.sfu-kras.ru>
2. <http://www.rusbiotech.ru>
3. <http://www.portalnano.ru>
4. <http://www.scirp.org/journal/ojab/>