

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Кафедра цитології, гістології та репродуктивної медицини

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора  
з науково-педагогічної роботи



Тетяна МАРИНЕНКО

«23» червня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

для студентів

галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»  
спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
освітній рівень «Бакалавр»  
освітня програма «Біотехнологія»  
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання денна  
Навчальний рік 2022/2023  
Семестр 3  
Кількість кредитів ECTS 3  
Мова викладання, навчання  
та оцінювання українська  
Форма заключного контролю іспит

Викладачі: доц., к.б.н. Скрипник Н.В., доц., к.б.н. Гарматіна С.М., доц., к.б.н. Варенюк І.М., доц., к.б.н. Рибальченко Т.В., ас., к.б.н. Калиновський В.Є., ас., к.б.н. Дем'янчук Н.В.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

**Розробник:** Скрипник Н.В. к.б.н., доцент кафедри цитології, гістології та репродуктивної медицини

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Зав. кафедри цитології, гістології та репродуктивної медицини

  
\_\_\_\_\_ (Микола ДЗЕРЖИНСЬКИЙ)  
(підпис)

Протокол від « 15 » 06 2022 р. за № 31

**Схвалено науково-методичною комісією  
ННЦ «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка**

Протокол від «23» червня 2022 року за № 5

Голова науково-методичної комісії  (Наталія СКРИПНИК)

«23» червня 2022 року

**1. Мета дисципліни** – сформувати у студентів чітке уявлення про онтогенез, його періодизацію, загальні механізми реалізації послідовних періодів онтогенезу, закономірності їхнього перебігу й послідовного чергування, особливості мікроскопічної та субмікроскопічної організації тваринного організму на різних етапах ембріогенезу; а також про значення та можливості практичного застосування окремих методів, методичних прийомів, системних алгоритмів аналізу та понятійних елементів даної дисципліни у галузі науки та інших сферах суспільної діяльності (медицині, біотехнології тощо).

## **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

*1. Успішне опанування навчальних дисциплін «Біологія клітини», «Основи екології», «Хімія біоорганічна».*

*2. Вміння самостійно застосовувати знання з біології клітини, екології, біоорганічної хімії та ін. навчальних дисциплін для рішення конкретних науково-практичних задач; працювати з науковою та науково-методичною літературою.*

*3. Володіння базовими навичками системного аналізу.*

## **3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Біологія індивідуального розвитку» є складовою програми професійної підготовки фахівців освітнього рівня «Бакалавр» за освітньою програмою «Біотехнологія». «Біологія індивідуального розвитку» є обов'язковою дисципліною, що висвітлює питання загальних закономірностей і механізмів онтогенетичних перетворень організмів різних таксономічних груп тварин, особливості їхнього перебігу за різного впливу факторів довкілля, в нормі та при патології; особливості мікроскопічної та субмікроскопічної організації тваринних організмів різних таксономічних груп на різних етапах ембріогенезу; а також окреслює коло методів, методичних підходів та алгоритмів аналізу, які можуть застосовуватися при постановці дослідів у суміжних науках та в рамках міждисциплінарних проектів та які вимагають глибоких знань з біології індивідуального розвитку.

Дисципліна покликана узагальнити уявлення про системність організації живого і про роль закономірно скоординованих онтогенетичних перетворень у формуванні, функціонуванні й пластичності організмів різних таксономічних груп тварин.

## **4. Завдання (навчальні цілі):**

1. сформувати уявлення про основні закономірності онтогенетичного розвитку організмів;
2. сформувати навички володіння методами та методичними прийомами проведення визначення й порівняльного аналізу особливостей структурно-функціональної організації тваринного організму на різних стадіях онтогенезу;
3. сформувати уявлення про основні макро- і мікроморфологічні, фізіолого-біохімічні, молекулярні й генетичні процеси, що протікають на різних етапах індивідуального розвитку тваринних та рослинних організмів й лежать в основі їхніх онтогенетичних перетворень;
4. сформувати уявлення про особливості перебігу передзародкового, зародкового та позазародкового етапів розвитку;
5. сформувати уявлення про єдину концептуальну стратегію онтогенезу;

6. сформувавши уявлення про механізми впливу різних чинників довкілля на перебіг різних етапів онтогенезу тваринних організмів різних таксономічних груп;
7. сформувавши уявлення про можливі «способи керування» онтогенезом;
8. сформувавши уявлення про сучасні фундаментально-наукові й прикладні аспекти досліджень особливостей онтогенетичних перетворень, галузі застосування та значення цих знань і вмінь для вирішення завдань в інших фундаментальних й прикладних науках та інших сферах суспільної діяльності (медицині, біотехнології тощо).

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія», спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

*інтегральної:*

- здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів хімічної та біоінженерії;

*спеціальних (фахових, предметних):*

- СК 4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	<b>Знати</b>			
1.1.	Основні закономірності онтогенетичних перетворень;	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота,	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів; іспит	10
1.2.	Особливості онтогенезу представників різних таксономічних груп;	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів; іспит	10
1.3.	Закономірності зміни онтогенезу представників різних таксономічних груп в залежності від певних змін умов довкілля;	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів;	10

			знання ембріологічних препаратів; іспит	
1.4.	Методи та методичні прийоми визначення й порівняльного аналізу особливостей структурно-функціональної організації представників різних таксономічних груп на різних стадіях онтогенезу;	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів» іспит	10
1.5.	Методичні основи застосування досліджень особливостей онтогенезу та їхніх результатів в інших наукових напрямках біології, у медицині, біотехнології тощо.	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; препаратів; іспит	10
<b>2</b>	<b>Вміти</b>			
2.1.	На основі поглиблених знань закономірностей перебігу онтогенезу тварин різних таксономічних груп, застосовуючи загальні та спеціальні методи цитологічного та гістологічного аналізу ідентифікувати на препаратах певні стадії розвитку організмів різних таксономічних груп тварин;	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів; іспит	10
2.2.	На основі поглиблених знань закономірностей перебігу онтогенезу тварин різних таксономічних груп та методів і методичних прийомів проведення визначення й порівняльного аналізу особливостей структурно-функціональної організації тваринного організму на різних стадіях онтогенезу обирати адекватні методи для проведення морфо-функціонального аналізу організмів на певній стадії їхнього розвитку;	Лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів	6
2.3.	З метою проведення системного аналізу, визначати й описувати зміни онтогенезу тварин певних таксономічних груп та пояснювати особливості їхнього перебігу у відповідності до конкретних умов середовища;	Лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів	6
2.4.	На основі поглиблених знань принципів онтогенетичних перетворень проводити аналіз причино - наслідкових взаємодій в онтогенезі за умов норми та патології;	Лекція, лабораторне заняття, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів	6
2.5.	Прогнозувати можливість, напрямок та рівень структурно-	Лабораторне заняття,	Модульна контрольна робота 1, 2; оцінювання усних	6

	функціональних змін організмів певних таксономічних груп при зміні перебігу їхнього онтогенезу та обирати адекватні методи для аналізу таких змін.	самостійна робота	відповідей/доповнень; оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів; знання ембріологічних препаратів	
<b>3</b>	<b>Комунікація</b>			
3.1.	Демонструвати спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією, ведення професійної наукової дискусії;	Лабораторне заняття, самостійна робота	Оцінювання усних відповідей/доповнень; знання ембріологічних препаратів	10
3.2.	Письмово відображувати та презентувати результати своїх досліджень українською мовою.	Лабораторне заняття, самостійна робота	Оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів, знання ембріологічних препаратів	6

### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2
	ПР 11. 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 ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - поточне (семестрове) оцінювання:

1. *Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1 – 2.5. (блок тем Розділу 1)*  
– 20 балів / 10 балів
2. *Модульна контрольна робота 2 – РН 1.1 – 1.5, 2.3 – 2.5 (блок тем Розділу 2)*  
– 15 балів / 7,5 балів
3. *Оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів - РН 1.1 – 1.4, 2.1 – 2.5, 3.2 - 5 балів / 2,5 балів*
4. *Знання ембріологічних препаратів - РН 1.1 – 1.4, 2.1, 2.3 – 2.5, 3.1,3.2 - 5 балів / 2,5 балів*
5. *Усні відповіді - РН 1.1. – 3.1. – 10 балів / 5 балів*
6. *Доповнення - РН 1.1. – 3.1. – 5 балів / 2,5 балів*

#### - підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є тестова контрольна робота. Результатами навчання, які оцінюються в тестовій контрольній роботі, є РН 1.1-2.1. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

#### - умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є відпрацювання всіх лабораторних робіт та написання модульних контрольних робіт. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

### 7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться по завершенні тематичних лекцій та лабораторних робіт з Розділів 1 і 2 відповідно, оцінювання оформлення результатів мікроскопічного аналізу ембріологічних препаратів – під час проведення тематичних лабораторних робіт Розділу 1, визначення рівня знання здобувачем освіти ембріологічних препаратів – по завершенні лекцій та тематичних лабораторних занять з Розділу 1.

Оцінювання усних відповідей та доповнень проводиться упродовж семестру під час проведення лабораторних робіт.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

## 9. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план \*

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		Лекції	Лабораторні роботи	Консультації	Самостійна робота*
1	<b>Розділ 1. Ембріогенез</b>	10	14		23
2	<b>Лекція 1.</b> Предмет біології індивідуального розвитку. Методи біології індивідуального розвитку. Походження первинних статевих клітин. Морфологія та фізіологія гамет	2			
3	<b>Лабораторна робота 1.</b> Морфологія статевих клітин		2		
4	<b>Самостійна робота.</b> Боротьба різних підходів до розуміння закономірностей формотворчих процесів в онтогенезі. Історія формування вчення про індивідуальний та історичний розвиток живих організмів. Застосування результатів онтогенетичних досліджень у медицині, біотехнології та інших галузях науки та виробництва. Еволюція форм розмноження. Безстатеве і статеве розмноження. Походження й еволюція статевого розмноження. Статеве розмноження одноклітинних і багатоклітинних організмів. Чергування гаплоїдної та диплоїдної стадій у розвитку багатоклітинних організмів. Порівняльна структурно-функціональна характеристика жіночих та чоловічих статевих клітин.				5
5	<b>Лекція 2.</b> Гаметогенез. Загальна характеристика запліднення та його біологічне значення	2			
6	<b>Лабораторна робота 2.</b> Гаметогенез. Запліднення		4		
7	<b>Самостійна робота.</b> Загальна характеристика процесу утворення первинних статевих клітин та його особливостей у тварин різних таксономічних груп. Теорія нерівноспадкових клітинних поділів А. Вейсмана. Механізми міграції гоноцитів. Загальна характеристика овоплазматичної сегрегації та її значення для наступного розвитку зародка. Загальна характеристика гормональної регуляції ово- та сперматогенезу. Активіація розвитку яйцеклітини при заплідненні. Визначення білатеральної симетрії зародка. Спільні й відмінні ознаки запліднення у тварин і рослин. Подвійне запліднення у рослин та його механізми. Партеногенез. Типи партеногенезу. Мейотичний та амейотичний типи партеногенезу. Гіногенез. Андрогенез. Природний партеногенез і його поширення в природі. Штучний партеногенез, його теоретичне і практичне значення.				6



8	<b>Лекція 3. Дроблення та бластуляція. Загальна характеристика та біологічне значення процесу гастрюляції</b>	2			
9	<b>Лабораторна робота 3. Дроблення. Бластуляція. Гастрюляція</b>		4		
10	<b>Самостійна робота.</b> Особливості утворення та будови бластоцисти ссавців. Загальна характеристика механізмів координованих клітинних рухів при гастрюляції. Загальні риси розвитку хребетних. Поняття клітинної детермінації та диференціації. Загальна характеристика механізмів клітинної диференціації та її регуляції у процесі розвитку. Інтеграція індукційних систем: каскадні та кооперативні взаємодії. Молекули клітинної адгезії. Хімеризм і мозаїцизм: природний та штучний. Загибель клітин у процесі нормального розвитку.				6
11	<b>Лекція 4. Нейруляція. Гістогенез. Органогенез. Взаємодія зародка із середовищем</b>	2			
12	<b>Лабораторна робота 4. Нейруляція. Органогенез</b>		2		
13	<b>Самостійна робота.</b> Еволюція кори головного мозку. Загальна характеристика процесів клітинної міграції. Утворення хорди. Розвиток метамерії зародка. Соміти та мезодерма бічної пластинки. Утворення вторинної порожнини тіла – целому. Індукційні взаємодії при утворенні осьових структур. Формування просторової організації живої системи. Градентна модель позиційної інформації. Формування просторової організації у ході розвитку кінцівки. Поле кінцівки. Розвиток ока. Взаємодія зародка із середовищем. Провізорні органи. Провізорні органи зародка на прикладі птахів.				6
14	<b>Лабораторна робота 5. Знання ембріологічних препаратів</b>		2		
15	<b>Модульна контрольна робота 1</b>	2			
16	<b>Розділ 2. Постембріональний розвиток</b>	<b>6</b>	<b>14</b>		<b>22</b>
17	<b>Лекція 6. Постембріональний розвиток. Періоди постембріонального розвитку. Метаморфоз і його закономірності. Ріст і формотворчі процеси</b>	2			
18	<b>Лабораторна робота 6. Метаморфоз</b>		4		
19	<b>Самостійна робота.</b> Загальна характеристика гормональної регуляції метаморфозу у комах та амфібій.				6
20	<b>Лабораторна робота 7. Ріст та формотворчі процеси</b>		3		
21	<b>Самостійна робота.</b> Рівняння швидкості росту багатоклітинного організму. Статевий диморфізм росту. Локальні регулятори росту: фактори росту нервів, фібробластів тощо. Фактори пригнічення росту. Онкогени і клітинний ріст.				7

	Критичні періоди розвитку у вищих хребетних в ембріогенезі та у період постембріонального розвитку.				
22	<b>Лекція 7. Регенерація. Фізіологічна та репаративна регенерація. Старіння як етап онтогенезу. Механізми старіння</b>	2			
23	<b>Лабораторна робота 8. Регенерація</b>		3		
24	<b>Лабораторна робота 9. Старіння</b>		4		
25	<b>Самостійна робота.</b> Регенерація органів на прикладі кінцівок та елементів ока. Взаємодія клітин та механізми регенераційного процесу. Регенераційна бластема. Позиційна інформація. Інтеркалярна регенерація у комах. Загальна характеристика вікових змін організму на прикладі людини. Загальна характеристика механізмів старіння. Вплив вільних радикалів. Участь нейроендокринної системи в детермінації вікових змін. Генетичний контроль тривалості життя. Теорії старіння.				9
26	<b>Модульна контрольна робота 2</b>	2			
27	<b>Консультації</b>			1	
28	<b>ВСЬОГО</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>45</b>

\* За наявності змін до графіку навчального процесу див. додаток 1

**Загальний обсяг 90 год., в тому числі:**

*Лекції – 16 год.*

*Лабораторні роботи – 28 год.*

*Консультації – 1 год.*

*Самостійна робота – 45 год.*

## 9. Рекомендовані джерела:

### Основні: (Базові)

1. Держинський, М.Е. Загальна цитологія і гістологія : підручник / М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, Г.В. Островська та ін.– К. : ВПЦ "Київський університет", 2010.
2. Держинський, М.Е. Загальна цитологія: підручник. / М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, А.С. Пустовалов, Г.В. Островська, І.М. Варенюк, О.К. Вороніна, Л.М. Пазюк, С.М. Гарматіна. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020.– 640 с.
3. Держинський, М.Е. Біологія індивідуального розвитку. Практикум: навчальний посібник / М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, О.К. Вороніна, Л.М. Пазюк – К.: ВПЦ «Київський університет», 2014.
4. Alberts, B., Molecular Biology of the Cell (6th Edition) / B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, D. Morgan, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, J. Wilson, T. Hunt. - W.W. Norton & Company, 2017.
5. Developmental Biology (12th Edition) / M.J. F. Varessi, S. F. Gilbert. - Oxford University Press., 2020.

### Додаткові:

1. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації. / О.П. Зінченко, Я.В. Степанюк. - Луцьк, РВВ «Медіа», 2015.
2. Біологія індивідуального розвитку: робочий зошит для організації лабораторних занять і самостійної роботи над курсом. / Р.К. Романюк, С.Ю. Шевчук. - Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020.
3. Боечко, Ф.Ф. Біологічна хімія / Ф.Ф. Боечко. -К.: Вища школа, 1995.
4. Волков, К.С. Ультраструктура клітин і тканин / К.С. Волков, Н.В. Пасечко. - Тернопіль.: Укрмедкнига, 1997.
5. Варенюк І.М., Держинський М.Е. Методи цито-гістологічної діагностики: навчальний посібник.– Київ: Інтерсервіс, 2019.– 256 с.
6. Олійник, Ю.М. Цитологія. Гістологія. Біологія індивідуального розвитку. Розділ Біологія індивідуального розвитку. Методичні вказівки / Ю. М. Олійник - Одеса, ОНУ, 2019
7. Садлер, Т.В. Медична ембріологія за Лангманом / Т.В. Садлер. - Львів: Наутілус, 2001.
8. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія / А. В. Сиволоб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.
9. Сіренко, А. Г. Біологія розвитку. Лекції / А. Г. Сіренко – Івано-Франківськ, 2018.
10. A Photographic Atlas of Developmental Biology, Shirley J. Wright., Morton Publishing Company, 2005.
11. Cooper, G.M. The cell: a molecular approach. – N.Y., 2000.
12. Lodish, H. Molecular cell biology. / H. Lodish, A. Berk, S.L. Zipursky [et al] – N.Y., 2002.
13. Molecular Cell Biology (7th ed.) / H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, et al. – New York: W. H. Freeman and Company, 2012.
14. Raven, P. Biology. / P. Raven, B. Johnson, K. Mason [et al]. – N.Y., 2014.

## 10. Додаткові ресурси:

1. [www.cytology.net](http://www.cytology.net)
2. [www.cytology-education.com](http://www.cytology-education.com)
3. [www.cytology.com.ua](http://www.cytology.com.ua)