

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЗООЛОГІЇ  
КАФЕДРА БОТАНІКИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан біологічного факультету

/Гасинець Я.С./

« 06 » \_\_\_\_\_ 2023 року

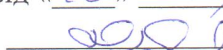
**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОК 28 Біологія індивідуального розвитку**


Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Освітня програма	Біологія
Статус дисципліни	Обов'язкова
Мова навчання	Українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Біологія індивідуального розвитку» для здобувачів вищої освіти галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія освітньої програми «Біологія».

**Розробники:** Гасинець Я.С. канд. біол. наук, доц.  
Дудинська А.Т. канд. біол. наук, доц.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *зоології*  
протокол № 20 від «26» червня 2023 р.  
Завідувач кафедри  Куртяк Ф.Ф.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *ботаніки*  
протокол № 11 від «27» червня 2023 р.  
Завідувач кафедри  Фельбаба-Клушина Л.М.

Схвалено науково-методичною комісією біологічного факультету

протокол № 6 від «28» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Гамор А.Ф.

© Гасинець Я.С., Дудинська А.Т., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	4	4
Кількість модулів – 1	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: 4,5 аудиторних – 72 самостійної роботи студента – 78	7	8
	Лекції:	
	40 год.	12 год.
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	32 год.	8 год.
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	78 год.	130 год.

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Біологія індивідуального розвитку» є сформувати у студентів цілісні уявлення про системи розмноження та індивідуального розвитку тваринних організмів і покритонасінних рослин та механізми, що їх забезпечують.

**Завданням** вивчення дисципліни є формування у студентів цілісної системи знань про основні закономірності розмноження та індивідуального розвитку організмів у їхній реальній послідовності і взаємозв'язку.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

### Загальні компетентності:

**ЗК-03.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК-04.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК-07.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК-08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

### Спеціальні (фахові) компетентності:

**СК-02.** Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

**СК-03.** Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

**СК-07.** Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

**СК-08.** Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Біологія індивідуального розвитку» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 24 Фізіологія людини та тварин

ОК 31 Генетика

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Біологія», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	ПР-08
Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.	ПР-12
Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.	ПР-13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Біологія індивідуального розвитку»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати і розуміти загальні концепції, теорії та закономірності онтогенетичного розвитку тварин, систем розмноження та онтогенетичного розвитку покритонасінних рослин.	ПР-08
Знати особливості росту, репродукції та розвитку живих організмів.	ПР-12
Вміти проводити аналіз процесів онтогенетичного розвитку живих організмів, використовувати знання механізмів онтогенезу та їхнє значення в еволюційних процесах. Вміти проводити експериментальні лабораторні дослідження з використанням сучасних методів біології індивідуального розвитку.	ПР-13

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання з дисципліни «**Біологія індивідуального розвитку**» є накопичувальна бально-рейтингова система, яка передбачає оцінювання студентів за всіма видами аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності, спрямованої на засвоєння навчального навантаження з освітньої програми: поточний, поетапний, модульний, підсумковий контроль, іспит. Проміжне та підсумкове оцінювання знань відбувається на засадах студенто-орієнтованого особистісного підходу з використанням сучасних методик та практик.

Контрольне оцінювання (частково) можливо отримати при участі у ворк-шопах, конференціях та майстер-класах від професійних тренінгових установ та організацій, конференцій з біології клітини та за наявності підтвердження участі (2 бали в залежності від тематики неформального заходу).

### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

**Форми поточного контролю:** здійснюється на кожному лабораторному занятті у вигляді усного або письмового опитування, тестування знань студентів, дискусій, виконання реферативних індивідуальних завдань, створення презентацій.

**Форма модульного контролю:** письмова модульна контрольна робота.

**Форма підсумкового семестрового контролю:** іспит.

З метою оцінки знань та практичного закріплення матеріалу було розроблено серію **лабораторних робіт, тестових завдань**.

**Лабораторні роботи** мета яких – засвоєння і поглиблення теоретичних знань, набуття практичних навиків та вмінь. Лабораторні роботи оцінюються індивідуально після виконання відповідно до інструкції та обговорення отриманих результатів.

**Тестові завдання** за результатами виконання яких можна визначити рівень знань і вмінь студентів з певного розділу чи загалом із навчальної дисципліни.

### 1. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль)

Поточне оцінювання та самостійна робота																Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	52	100 (48+52)
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

#### *Тварини:*

T1: Статеві клітини. Оогенез. Сперматогенез.

T2: Мейоз і запліднення.

T3: Дробіння і бластуляція.

T4: Гастрюляція і нейруляція у земноводних.

T5: Гастрюляція і нейруляція у птахів.

T6: Ембріональний розвиток ссавців.

T7: Розвиток зародкових оболонок і жовткового мішка у птахів.

T8: Розвиток нервової системи і органів чуття у хребетних. Розвиток системи органів у ссавців.

#### *Рослини (покритонасінні):*

T9: Розвиток чоловічих генеративних структур.

T10: Розвиток жіночих генеративних структур.

T11: Запилення, проростання пилкових зерен і ріст пилкових трубок.

T12: Подвійне запліднення та його закономірності.

- T13: Розвиток ендосперма (ендоспермогенез).  
 T14: Розвиток зародка (ембріогенез). Поліембріонія.  
 T15: Апоміксис.  
 T16: Прикладні аспекти цитоембріології квіткових рослин.

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	16	48
Модульна контрольна робота	2	52
<b>Разом</b>	48	<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

**Оцінка відмінно (А)** виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

**Оцінка добре (В)** виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

**Оцінка добре (С)** виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

**Оцінка задовільно (D)** виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

**Оцінка задовільно (E)** виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

**Оцінка незадовільно (FX)** виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

**Оцінка незадовільно (F)** виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні. За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

## Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82 - 89	<b>B</b>	добре	
74 - 81	<b>C</b>		
64 - 73	<b>D</b>	задовільно	
60 - 63	<b>E</b>		
35 - 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### **МОДУЛЬ 1. Гаметогенез та ембріональний розвиток. Експериментальна ембріологія. Постнатальний розвиток.**

##### ***Змістовий модуль 1. Вступ. Гаметогенез і ранній ембріогенез.***

##### **Тема 1. Предмет, значення та методи біології індивідуального розвитку.**

##### **Історичні етапи розвитку.**

Предмет та завдання біології індивідуального розвитку. Історичні етапи розвитку. Зв'язок з іншими науками. Методи, які використовуються в ембріології рослин та тварин.

Періоди індивідуального розвитку: пренатальний і постнатальний. Морфологія та фізіологія гамет. Особливості ово- та сперматогенезу. Типи живлення яйцеклітин: солітарний, фагоцитарний, нутріментарний, фолікулярний.

##### **Тема 2. Статеві клітини. Гаметогенез. Первинні статеві клітини. Етапи оогенезу. Сперматогенез.**

Механізми генної регуляції у прокариот. Регуляція розвитку у одноклітинних еукаріот на транскрипційному, трансляційному і посттрансляційному рівнях. Нестатеве розмноження. Походження й еволюція статевого розмноження. Статеве

розмноження: чергування гаплоїдної та диплоїдної фаз у розвитку багатоклітинних організмів.

Період індивідуального розвитку: пренатальний і постнатальний. Морфологія та фізіологія гамет. Полярність яйцеклітин – прообраз просторової організації майбутнього зародка. Особливості ово- та сперматогенезу. Типи живлення яйцеклітин: солітарний, фагоцитарний, нутріментарний, фолікулярний.

### **Тема 3. Мейоз і запліднення**

Загальна характеристика процесу запліднення та його біологічне значення. Внутрішнє та зовнішнє запліднення. Дистантна та контактна взаємодія гамет. Молекулярні механізми, що забезпечують видоспецифічність взаємодії гамет. Механізми запобігання поліспермії: деполаризація плазматичної мембрани яйцеклітини та кортикальна реакція – формування оболонки запліднення. Зонна реакція. Активація розвитку яйцеклітини: зміни іонного балансу, активація синтетичної активності. Каріогамія. Визначення білатеральної симетрії зародка.

Спільні і відмінні ознаки запліднення у тварин і рослин.

### **Тема 4. Дробіння та бластуляція**

Дроблення та бластуляція. Загальна характеристика й біологічне значення процесу дроблення. Залежність особливостей типів дроблення від еволюційного шляху виду. Події дроблення на прикладі морського їжака, амфібій, ссавців. Бластоциста ссавців: трофектодерма та внутрішня клітинна маса. Механізми дроблення.

***Змістовий модуль 2. Гастрюляція, органогенез, різні рівні регуляції диференціації в розвитку. Метаморфоз, регенерація, ріст.***

### **Тема 5. Гастрюляція і нейроляція.**

Фактори, які регулюють клітинний цикл на ранніх стадіях розвитку. Види клітинної активності при гастрюляції. Загальна характеристика та біологічне значення процесу гастрюляції. Сучасний стан теорії зародкових листків. Події гастрюляції на прикладі морського їжака, амфібій, ссавців. Типи формотворчих процесів під час гастрюляції: імміграція, інвагінація, епіболія та делямінація. Механізми координованих клітинних рухів.

Телобластичний і ентоцельний способи утворення мезодерми. Види клітинної активності під час гастрюляції. Карти презумптивних зачатків. Загальні риси розвитку хребетних.

Загальна характеристика й біологічне значення нейроляції. Види клітинної активності при нейроляції. Нервова пластинка. Нервова трубка та її відділи. Еволюція кори головного мозку. Нервовий гребінь.

Проблеми клітинної міграції. Утворення хорди. Розвиток метамерії зародка. Соміти та мезодерма бічної пластинки. Утворення вторинної порожнини тіла – целома. Індукційні взаємодії при утворенні осьових структур.

**Тема 6. Ембріональний розвиток птахів і ссавців, утворення провізорних органів у амніот. Органогенез у хребетних тварин.**

Органогенез у хребетних тварин. Розвиток нервової системи і органів чуття. Індукційні процеси в розвитку нервової системи і органів чуття. Ріст нервових волокон, їх взаємодія із закладками органів.

Розвиток травної системи і органів дихання. Закладка переднього та заднього відділів кишки, формування зябрових кишень, зябрових щілин, утворення легень, залоз бронхіальної групи, печінки, підшлункової залози та взаємодія між закладками. Розвиток кровоносної і сечостатевої системи. Формування просторової організації в процесі розвитку кінцівки.

Взаємодія зародка із середовищем. Провізорні органи зародка на прикладі птахів. Жовтковий мішок: його розвиток, будова та функції. Зародкові оболонки: амніон, хоріон і алантоїс. Амніотична порожнина та амніотична рідина. Хоріо-алантоїс.

Плацента ссавців: епітеліохоріальна, десмохоріальна, вазохоріальна й гемохоріальна. Метаболічна, гормональна та імунологічна активність плаценти.

### **Тема 7. Детермінація, ембріональні регуляції та індукційні процеси під час розвитку.**

Критичні періоди розвитку у вищих хребетних в ембріогенезі і в період постембріонального розвитку

Періодичні формоутворюючі процеси. Періодична зміна покривів у безхребетних і хребетних тварин. Вплив факторів зовнішнього середовища. Типи линяння: ювенільне, сезонне, перманентне. Нейрогуморальна регуляція періодичних формоутворюючих процесів. Штучне управління процесами зміни покривів у домашніх тварин.

### **Тема 8. Постнатальний розвиток. Ріст тварин. Регенерація.**

Постнатальний розвиток. Періоди постнатального розвитку. Прямий та непрямий розвиток. Личинкова стадія. Різні типи личинок у безхребетних тварин. Метаморфоз і його типи: еволютивний, катастрофічний, некробіотичний. Розвиток із повним та неповним метаморфозом. Біологічне значення метаморфоза, його основні закономірності на прикладі комах та амфібій. Гормональна регуляція метаморфозу. Гетерохронія: неотенія, прогенез, прямий розвиток.

Загальна характеристика процесу росту. Гіпертрофія та гіперплазія. Детермінований та недетермінований ріст.

Гормональна регуляція росту: гормони гіпоталамуса й гіпофіза. Статевий диморфізм росту. Локальні регулятори росту: фактори росту нервів, фібробластів та інші. Фактори пригнічення росту. Онкогени і клітинний ріст.

Регенерація. Фізіологічна та репаративна регенерація. Форми регенераційного процесу. Компенсаторна гіпертрофія. Регенерація органів на прикладі кінцівок та елементів ока. Взаємодія клітин і механізми регенераційного процесу. Регенераційна бластема.

Інтеркалярна регенерація в комах. Правило інтеркаляції: ріст та неперервність у ряду позиційних значень.

### **Тема 9. Старість як етап онтогенезу.**

Старіння. Тривалість життя. Залежність тривалості життя від інтенсивності метаболізму, ваги тіла та ваги головного мозку. Індекс цефалізації. Загальна характеристика вікових змін організму на прикладі людини. Механізми старіння. Вплив вільних радикалів. Участь нейроендокринної системи в детермінації вікових змін. Генетичний контроль тривалості життя.

## **МОДУЛЬ 2. Розвиток генеративних структур покритонасінних рослин. Розвиток ендосперма і зародка. Апоміксис.**

### ***Змістовий модуль 3. Розвиток генеративних структур покритонасінних рослин. Запилення та запліднення.***

#### **Тема 10. Розвиток чоловічих генеративних структур.**

Розвиток стінки пиляка (мікроспорангія). Мікроспорогенез. Розвиток чоловічого гаметофіта. Ультраструктура і цитохімія вегетативної і генеративної клітини, їх функції. Сперміогенез. Типи чоловічих гаметофітів. Оболонка пилкового зерна. Порушення нормального ходу розвитку пилкових зерен. Еволюція чоловічого гаметофіта.

#### **Тема 11. Розвиток жіночих генеративних структур.**

Розвиток і будова насінневого зачатка. Типи гінецея і плацентація. Типи насінневих зачатків. Типи жіночого археспорія і мегаспорогенез. Розвиток жіночого гаметофіта – зародкового мішка. Морфологія зародкового мішка *Polygonum*-типу. Ультраструктура та цитохімія зародкового мішка. Класифікація типів зародкових мішків. Утворення гаусторій ембріональними структурами та аномалій у розвитку і будові зародкового мішка. Еволюція жіночого гаметофіта.

#### **Тема 12. Запилення, проростання пилкових зерен і ріст пилкових трубок.**

Види запилення, проростання пилкових зерен і ріст пилкових трубок, ультраструктура і цитохімія пилкових трубок. Рух генеративної клітини, сперміїв і вегетативного ядра в пилковій трубці.

#### **Тема 13. Подвійне запліднення та його закономірності.**

Попадання сперміїв у зародковий мішок. Цитоплазма сперміїв. Рух сперміїв у зародковому мішку. Гіпотези подвійного запліднення. Злиття гамет. Електронно-мікроскопічне та цитохімічне дослідження процесу запліднення. Біологічне значення подвійного запліднення. Сучасне поняття запліднення яйцеклітини. Процес «потрійного злиття».

### ***Змістовий модуль 4. Розвиток ендосперма і зародка. Апоміксис. Прикладні аспекти цитоембріології.***

#### **Тема 14. Розвиток ендосперма (ендоспермогенез).**

Типи ендосперма. Розвиток ендосперма. Запасні поживні речовини ендосперма. Каріологія і ультраструктура ендосперма. Роль ендосперма та взаємодія між зародком і ендоспермом. Порушення нормального розвитку ендосперма.

#### **Тема 15. Розвиток зародка (ембріогенез). Поліембріонія.**

Передзародок (проембрію). Типи розвитку зародка дводольних. Будова зрілого зародка. Розвиток зародка злаків – *Poaceae*. Проблема однодольності. Ультраструктура та біохімія зародка. Порушення нормального розвитку зародків. Утворення і проростання насіння. Утворення плодів. Партенокарпія. Поліембріонія.

#### **Тема 16. Апоміксис.**

Класифікація апоміксиса, причини виникнення. Апоміксис та його використання у селекції. Апоміксис і еволюція.

## Тема 17. Прикладні аспекти цитоембріології квіткових рослин.

Значення ембріології для вирішення питань систематики та філогенії. Значення ембріології для генетики і селекції. Експериментальна ембріологія. Імунологічна гіпотеза несумісності. Формування гібридного зародка і ендосперма. Гібридні рослини. Культура клітин і тканин.

### 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь-го	у тому числі					усь-ого	у тому числі				
		л	п	лаб	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.												
Тема 1. Предмет, значення та методи біології індивідуального розвитку. Історичні етапи розвитку.	6	2				4		1				6
Тема 2. Статеві клітини. Гаметогенез. Первинні статеві клітини. Етапи оогенезу. Сперматогенез.	12	4		4		4		1		2		6
Тема 3. Мейоз і запліднення	8	2		2		4		2		1		8
Тема 4. Дробіння та бластуляція	9	2		2		5		2		1		8
Змістовий модуль 2.												
Тема 5. Гастрюляція і нейруляція.	8	2		2		4		2		1		8
Тема 6. Ембріональний розвиток птахів і ссавців, утворення провізорних органів у амніот. Органогенез у хребетних тварин.	9	2		2		5		1		1		8
Тема 7. Детермінація, ембріональні регуляції та індукційні процеси під час розвитку.	9	2		2		5		1		1		8
Тема 8. Постнатальний розвиток. Ріст тварин. Регенерація.	8	2		2		4		1		1		5
Тема 9. Старість як етап онтогенезу.	6	2				4		1				8
Змістовий модуль 3												

Тема 10. Розвиток чоловічих генеративних структур.	9	2		2		5		2		1		8
Тема 11. Розвиток жіночих генеративних структур.	12	4		2		6		2		1		10
Тема 12. Запилення, проростання пилкових зерен і ріст пилкових трубок.	8	2		2		4		1		1		7
Тема 13. Подвійне запліднення та його закономірності.	8	2		2		4		1		1		8
Змістовий модуль 4												
Тема 14. Розвиток ендосперма (ендоспермогенез).	9	2		2		5		2		1		8
Тема 15. Розвиток зародка (ембріогенез). Поліембріонія.	12	4		2		6		2		1		9
Тема 16. Апоміксис.	9	2		2		5		2		2		8
Тема 17. Прикладні аспекти цитоембріології квіткових рослин.	8	2		2		4						7
Разом:	150	40		32		78		24		16		130

### 6.3. Темати практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<i>Статеві клітини. Оогенез. Сперматогенез</i>	2	2
2.	<i>Мейоз і запліднення.</i>	2	1
3.	<i>Дробіння і бластуляція</i>	2	1
4.	<i>Гастрюляція і нейруляція у земноводних</i>	2	1
5.	<i>Гастрюляція і нейруляція у птахів</i>	2	1
6.	<i>Ембріональний розвиток ссавців</i>	2	1
7.	<i>Розвиток зародкових оболонок і жовткового мішка у птахів</i>	2	1
8.	<i>Розвиток нервової системи і органів чуття у хребетних. Розвиток системи органів у ссавців</i>	2	
9.	<i>Розвиток чоловічих генеративних структур.</i>	2	1
10.	<i>Розвиток жіночих генеративних структур.</i>	2	1
11.	<i>Запилення, проростання пилкових зерен і ріст пилкових трубок.</i>	2	1
12.	<i>Подвійне запліднення та його закономірності.</i>	2	1
13.	<i>Розвиток ендосперма (ендоспермогенез).</i>	2	1
14.	<i>Розвиток зародка (ембріогенез). Поліембріонія.</i>	2	1
15.	<i>Апоміксис.</i>	2	2
16.	<i>Прикладні аспекти ембріології квіткових рослин.</i>	2	
<b>Разом</b>			

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<i>Біологія індивідуального розвитку – стан у вивченні про закономірності онтогенезу. Експериментальна ембріологія, біохімічна ембріологія, генетика розвитку.</i>	3	5
2.	<i>Морфологія і фізіологія гамет. Соматичні та статеві клітини. Теорія зародкового шляху. Особливості статевого циклу у зв'язку з умовами існування тварин: одноразовий, сезонний, безперервний. Наукові основи у правління процесами розмноження сільськогосподарських і промислових тварин.</i>	4	6
3.	<i>Будова статевих гонад у різних груп тварин. Штучне осіменіння у рибоводстві, птахівництві і тваринництві. Тривалість та умови збереження яйцеклітинами та сперматозоїдами здатності до запліднення.</i>	3	8
4.	<i>Партеногенез. Фактори, які спонукають до партеногенетичного розвитку. Визначення білатеральної симетрії.</i>	3	6
5.	<i>Визначення дробіння. Типи дробіння. Правила Гертвіга. Типи бластул. Асинхронний період дробіння, зміна функцій материнського генома зародковим. Досліди по в'ясненню потенцій ядер в процесі дробіння.</i>	3	7
6.	<i>Гастрюляція, утворення двох і тришарового зародка. Карти презумптивних зачатків. Досліди по розділенню і перекомбінації частин зародка. Первинна ембріональна індукція.</i>	4	6
7.	<i>Нейруляція. Утворення нервової трубки і детермінація її відділів. Нервовий гребінь. Розчленування хордомезодермального зачатка. Особливості процесів нейруляції при голобластичному і меробластичному типах розвитку.</i>	4	6
8.	<i>Детермінація, цитодиференціація і морфогенез. Ооплазматична сегрегація і взаємодія ядер із різноякісною цитоплазмою як початковий момент диференціації в зародковому розвитку.</i>	4	5
9.	<i>Органогенез у хребетних тварин. Формування тіла зародка, обособлення головного і хвостового відділів. Розвиток різних систем органів шкірних покривів та їх похідних. Взаємодія зародка із середовищем. Поняття про тератогенні агенти.</i>	6	8
10.	<i>Постнатальний розвиток. Метаморфоз. Періодичні формотворчі процеси, розвиток вторинних статевих ознак.</i>	5	8
11.	<i>Величина і форми пилкових зерен різних видів покритонасінних рослин. Життєздатність пилку і методи його зберігання.</i>	5	8
12.	<i>Варіації в будові яйцевого і антиподального апартів, а також вторинного ядра центральної клітини зародкового мішка</i>	6	10
13.	<i>Зв'язок способів і типів запилення і запліднення. Заміна одних способів запилення іншими. Біологічна ефективність способів і типів запилення. Ембріологічний контроль ефективності запилення і формування насіння.</i>	4	7
14.	<i>Моно-, ди- і поліспермія. Поведінка чоловічої плазми в зародковому мішку.</i>	4	8
15.	<i>Ендоспермальні гаусторії. Перисперм.</i>	5	8

16.	<i>Форма, величина та розміщення зародка в насінні. Проростання та життєздатність насіння. Розвиток і будова плоду.</i>	6	9
17.	<i>Штучне збудження і пригнічення апоміксису.</i>	5	8
18.	<i>Застосування ембріологічного методу дослідження з метою вирішення проблем несхрещуваності, стерильності, статі, апоміксису, поліембріонії та партенокарпії.</i>	4	7
	<b>Разом</b>	<b>78</b>	<b>130</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Мікроскопи, камери, об'єкт-мікрометр, окуляр-мікрометр, ноутбук, проектор.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література:**

1. Васильєва Т.А. Біологія індивідуального розвитку: Курс лекцій / Навчальне видання. – Миколаїв: Видавничий відділ ВАТ «ПКС», 2007. – 127 с.
2. Гасинець Я.С. Основи ембріології квіткових рослин: навчально-методичний посібник. – Ужгород: ФОП Роман О.І., 2023. – 24 с
3. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник / за ред.: О.Д. Луцика, Ю.Б. Чайковського. Вінниця: Нова Книга, 2018. – 592 с.
4. Держинський М.Е., Скрипник Н.В., Вороніна О.К., Пазюк Л.М. Біологія індивідуального розвитку: навч. посіб. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. – 271 с.
5. Дудинська А.Т. Біологія індивідуального розвитку. Практикум: навчально-методичний посібник / Дудинська А.Т., Куртяк Ф.Ф., Гасинець Я.С. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2021. – 60 с.
6. Дудинська А.Т. Збірник тестових завдань з біології індивідуального розвитку / А.Т. Дудинська. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. – 60 с.
7. Загальна цитологія і гістологія: підруч. / Держинський М.Е. та ін. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 575 с.
8. Зінченко О.П., Степанюк Я.В. Біологія індивідуального розвитку: метод. рекомендації. Луцьк, РВВ «Медіа», 2015. – 36 с.
9. Ігнатенко І.А. Біологія індивідуального розвитку: навчальний посібник для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 6.070402 – Біологія / укладач: І.А. Ігнатенко – Черкаси; ПП. «Дар-Гранд», 2011. – 123 с.
10. Корчинський О.В. Методичні рекомендації до лабораторних занять з біології індивідуального розвитку. – Ужгород, 1982. – 35 с.
11. Лебедева Н.І. Біологія індивідуального розвитку: лабораторний практикум для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Біологія». – Запоріжжя: ЗНУ, 2015. – 68 с.
12. Максимів Д.В. Біологія індивідуального розвитку тварин. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2001. – 139 с.
13. Мандрик В.Ю. Основи цитоембріології квіткових рослин (Magnoliophyta). – Ужгород: вид-во УжНУ «Говерла», 2003. – 128 с.
14. Мандрик В.Ю., Петрус Ю.Ю. Цитоембріологія квіткових рослин: методичні рекомендації до лабораторної і самостійної роботи. – Ужгород, 2006. – 48 с.
15. Пикалюк В.С., Османов А.Ю. Філо-, онтогенез органів і систем людини. Сімферополь, 2011. – 312 с.

16. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: навч. посіб. – Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О. Сухомлинського, 2007. – 183 с.
17. Сілкіна Ю.В. Медична ембріологія з основами тератології : навчальний посібник / Ю.В. Сілкіна, М.П. Веропотвелян, Н.О. Данкович; за заг. ред. Ю.Б. Чайковського. – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 208 с.
18. Черник Я.І., Максимів Д.В., Матійців Н.П. Біологія індивідуального розвитку тварин: навч. посіб. – Львів: ЛНУ, 2013. – 167 с.
19. Erdelska O., Svubova R., Martonfiova L., Lux O. Embryologia krytosemennych rastlin. – Bratislava: VEDA, 2017. – 206 s.
20. Lersten N.R. Flowering Plant Embryology. – USA: Blackwell Publishing, 2004. – 212 p.

#### **Допоміжна література:**

1. Кордюм Е.Л., Глущенко Г.П. Цитоэмбриологические аспекты проблемы пола покрытосеменных. – К.: Наук. думка, 1976. – 197 с.
2. Медична біологія: підруч. / за ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – 656 с.
3. Новак В.П., Мельниченко А.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: навч. посіб. – Біла Церква, 2005. – 256 с.
4. Садлер Т.В. Медична ембріологія за Лангманом. Львів: Наутілус, 2001. – 550 с.
5. Фізіологія : навчально-методичний посібник / Гжегоцький М.Р., Петришин Ю.С., Мисаковець О.Г. ; за ред. М.Р. Гжегоцького. – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 464 с.
6. Шуст І.В. Гістологія з основами ембріології: навч. посіб. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 272 с.
7. Czapil R. Plant Embryology, past, present, future. Botanical Guidebooks 24, Polish Academy of Sciences. – Krakow, 2000. – 224 s.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Embryo images online URL: [https://syllabus.med.unc.edu/courseware/embryo\\_images/](https://syllabus.med.unc.edu/courseware/embryo_images/)
3. Біологія: визначення та терміни URL: <http://mybiologiya.net/>
4. Hill, M. UNSW Embryology [Electronic resource]. 2011. Mode of access: <http://php.med.unsw.edu.au/embryology>
5. Society for Developmental Biology [Electronic resource], 2011. Mode of access: <http://www.sdbonline.org>

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)