

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра зоології, біологічного моніторингу та охорони природи

БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

для організації лабораторних занять і самостійної роботи над курсом



для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань 09 Біологія
спеціальності 091 Біологія

Житомир 2020

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 14 від 30 жовтня 2020 р.)

Рецензенти:

Гарбар О. В. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка

Житова О. П. – доктор біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології лісу та безпеки життєдіяльності Поліського національного університету

Гордійчук С. В. – проректор з навчальної роботи, кандидат біологічних наук, доцент кафедри природничих та соціально-гуманітарних дисциплін КВНЗ «Житомирський медичний інститут»

- Р 69 **Романюк Р. К., Шевчук С. Ю. Біологія індивідуального розвитку: робочий зошит для організації лабораторних занять і самостійної роботи над курсом – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. – 34 с.**

Робочий зошит містить інструктивно – методичні розробки до проведення лабораторних робіт з курсу «Біологія індивідуального розвитку». До кожного із лабораторних занять, передбачених навчальною програмою, наведено тему, мету, обладнання і матеріали, деталізований хід роботи. Крім того, робочий зошит містить дидактичний матеріал для самостійної роботи здобувачів освіти, список рекомендованої літератури та відкритих джерел інформації, понятійний апарат, проблемні питання і творчо-фахові завдання у формі таблиць і малюнків, тестові завдання для самоперевірки.

Рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 091 Біологія.

© Романюк Р.К., 2020

© Шевчук С. Ю., 2020

© ЖДУ, 2020

УДК 591.3 611.013 075.8)

Р 69

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Біологія індивідуального розвитку» посідає важливе місце у фаховій підготовці біологів. Вона є обов'язковим освітнім компонентом освітніх програм підготовки біологів закладів вищої освіти, як вітчизняних, так і закордонних.

Біологія індивідуального розвитку (БІР) – галузь біології, комплексна наука, що вивчає механізми і рушійні сили онтогенезу. БІР (в англ. варіанті **Developmental Biology**) сформувалася в середині ХХ ст. на основі поєднання ембріології з цитологією, біохімією, фізіологією, молекулярною біологією і генетикою, імунологією, еволюційним вченням і екологією. Біологія індивідуального розвитку охоплює вивчення не лише ембріогенезу, але і різноманітних процесів розвитку клітин і тканин, таких як: диференціація клітин, міжклітинні взаємодії, органогенез, нормальний і злоякісний ріст, метаморфоз, регенерація. Частину цих біологічних проблем ви успішно вивчали в курсі загальної цитології та гістології, зоології, фізіології тварин і людини, молекулярної біології, інша – виявиться для вас новою. Програмні результати вивчення БІР є надзвичайно важливими не лише для теоретичної підготовки біолога, вони є фундаментом для репродуктивної медицини, біотехнології, допоможуть у формуванні статевої культури особистості.

Метою викладання навчальної дисципліни «Біологія індивідуального розвитку» є формування у здобувачів вищої освіти цілісної системи знань про розвиток людини і тварин та механізми, що його забезпечують; уявлення про розмноження організмів; онтогенез і філогенез; життєві цикли, етапи та процеси індивідуального розвитку; причини появи зародкових аномалій і критичні періоди вагітності; біологічний і календарний вік; старіння організму та способи продовження життя; методи одержання та дослідження ембріонального матеріалу та ін. Все це потребує відповідного навчально-методичного забезпечення.

Зміст робочого зошита відповідає навчальній програмі підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія. Він містить інструктивно – методичні розробки до проведення лабораторних робіт з нормативної навчальної «Біологія індивідуального розвитку» та дидактичний матеріал для самостійної роботи студентів, список рекомендованої літератури, питання для самоперевірки, понятійний апарат, проблемні питання і творчо-фахові завдання у формі таблиць і малюнків, питання та індивідуальні завдання до заліку.

Дані методичні рекомендації сприятимуть ефективній організації лабораторних занять і самостійної роботи здобувачів освіти з курсу «Біологія індивідуального розвитку»; кращому засвоєнню студентами навчального матеріалу; формуванню в них відповідних фахових компетентностей та програмних результатів навчання.

ЗМІСТ

Тематика лабораторних занять та індивідуальних проектів.....	
Правила з техніки безпеки в лабораторії	5
Лабораторне заняття №1. Форми розмноження організмів. Статеві залози та статеві клітини. Гаметогенез.....	6
Лабораторне заняття №2. Загальні закономірності й етапи онтогенезу. Запліднення, дроблення, гастрюляція.....	10
Лабораторне заняття №3. Нейруляція і диференціація нервової трубки у хордових. Ембріональна індукція.....	14
*Лабораторне заняття №4. Порівняльна ембріологія. Онтогенез безхребетних..	16
Лабораторне заняття №5. Онтогенез хордових. Анамнії та амніоти. Провізорні органи.....	17
Лабораторне заняття №6-7. Онтогенез людини. Критичні періоди вагітності. Порушення розвитку. Тератогени. Сучасні наукові досягнення БР. Успіхи репродуктивної медицини.....	22
Лабораторне заняття №8. Узагальнення з теми «Загальні особливості і механізми онтогенезу. Біологія ембріогенезу». ПМКР №1.....	23
Лабораторне заняття №9. Постембріональний розвиток. Прямий і непрямий розвиток. Метаморфоз. Линька.....	28
Лабораторне заняття №10. Ріст організмів. Ріст клітинних популяцій та його порушення. Регенерація. Трансплантологія.....	30
Лабораторне заняття №11. Старіння і смерть організмів. Структурно-функціональні зміни органів та систем органів у процесі старіння. Теорії старіння.....	31
*Лабораторне заняття №12. Узагальнення з теми «Біологія постембріонального розвитку». ПМКР №2.....	32
*Лабораторне заняття №13-14. Узагальнення з курсу. Захист індивідуальних проектів. Робота з мікропрепаратами, рисунками, схемами.....	33

***Примітка.** За навчальним планом у 2020-21 рр. кількість лабораторних занять 9, тому відбувається об'єднання тем до занять . Теми, позначені * вивчаються самостійно із консультацією викладача (або у дистанційному режимі).

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1. Форми розмноження організмів. Статеві залози та статеві клітини. Гаметогенез
2. Загальні закономірності й етапи онтогенезу. Запліднення, дроблення, гаструляція.
3. Нейруляція і диференціація нервової трубки у хордових. Ембріональна індукція.
- 4.* Порівняльна ембріологія. Онтогенез безхребетних.
5. Онтогенез хордових. Анамнії та амніоти. Провізорні органи.
- 6-7. Онтогенез людини. Критичні періоди вагітності. Порушення розвитку. Тератогени. Сучасні наукові досягнення БІР. Успіхи репродуктивної медицини.
8. Узагальнення з теми «Загальні особливості онтогенезу». ПМКР №1.
9. Постембріональний розвиток. Прямий і непрямий розвиток. Метаморфоз.
10. Ріст організмів. Ріст клітинних популяцій та його порушення. Регенерація. Трансплантологія
11. Старіння і смерть організмів. Структурно-функціональні зміни органів та систем органів у процесі старіння. Теорії старіння.
- 12*. Узагальнення з теми «Біологія постембріонального розвитку». ПМКР №2
- 13- Узагальнення з курсу. Захист індивідуальних проєктів. Робота з мікропрепаратами,
- 14* рисунками, схемами.

ПРАВИЛА З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ В ЛАБОРАТОРІЇ

- До роботи в лабораторії допускаються студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.
- На занятті необхідно працювати в білому халаті. На кожному занятті призначається черговий, який відповідає за порядок в аудиторії, допомагає лаборанту в роздачі обладнання і матеріалу заняття.
- За кожним студентом закріплюється робоче місце, яке необхідно утримувати в чистоті і порядку.
- Забороняється тримати в лабораторії харчові продукти, приймати їжу, пити воду з хімічного посуду.
- Перед роботою слід перевірити справність нагрівальних і освітлювальних приладів. Про неполадки повідомити викладачу.
- Забороняється працювати з розбитим посудом, користуватися реактивами з банок без етикеток.
- При використанні скляного посуду (чашки Петрі, пробірки, колби, предметні та покривні скельця та ін.) необхідно поводитися з ними обережно, не натискати сильно пальцями на тендітні стінки, акуратно і легко брати предметні скельця за краї, щоб уникнути поранення.
- Під час лабораторних робіт, пов'язаних із використанням вологих препаратів, поміщених у розчин спирту чи формаліну, не рекомендується нахиляти і перевертати посуд, у яких знаходяться біологічні об'єкти.
- Не можна залишати без нагляду включені прилади та електроустаткування.
- Після закінчення роботи привести в порядок робоче місце (прибрати зі столу реактиви та обладнання, сміття, стіл протерти сухою ганчіркою) і здати черговому.

Лабораторне заняття № 1

ТЕМА: ФОРМИ РОЗМНОЖЕННЯ. СТАТЕВІ ЗАЛОЗИ І СТАТЕВІ КЛІТИНИ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Ознайомитись з особливостями будови, розвитку, і поділу статевих клітин, гістологічною будовою гонад. З'ясувати форми розмноження живих організмів.

ОБЛАДНАННЯ: Мікроскопи, мікропрепарати (набори «Ембріологія», «Спеціальна гістологія»).

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Біологія індивідуального розвитку. Мета, завдання, методи дослідження.
2. Історія розвитку БІР та персоналії.
3. Форми розмноження організмів. Партеногенез та його види.
4. Будова сім'яника і яєчника (на прикладі ссавців).
5. Гаметогенез. Порівняння спермато- і овогенезу.
6. Сперматозоїд. Будова і фізіологія.
7. Яйцеклітини. Класифікація яйцеклітин.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ: андрогени, гаметогенез, Граафів пухирець, естрогени, закон біогенетичний, закон Бера, клітини Сертолі (суспендоцити), клітини Лейдіга, овуляція, овогенез, партеногенез, прогенез, променистий вінець, сперматозоїд, сперматогенез, теорія епігенезу, теорія преформізму, теорія філембріогенезу, фолікул, яйцеклітина.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Розгляньте постійні препарати сперматозоїдів тварин (півня, морської свинки) та людини. Знайдіть головку з акросомою, шийку і хвіст. **Замалуйте** один препарат на вибір, позначивши відповідні структури, і порівняйте їх з мікрофотографіями.

1) Сперматозоїди морської свинки (пр. №5)



Рис. 1. Сперматозоїди _____:

- 1- _____
2- _____
3- _____

2. Розгляньте постійні препарати яйцеклітин тварин (беззубки, жаби, кішки) (пр. № 1, 2, 3 набору «Ембріологія»). **Замалуйте.** Знайдіть і позначте ядро, цитоплазму з жовтком, первинну оболонку у всіх яйцеклітинах. У яйцеклітин ссавців позначте вторинну фолікулярну оболонку і її складові - блискучу зону і променистий вінець. Зверніть увагу на розміри клітин, вкажіть тип клітин за кількістю і розподілом жовтка. **Вкажіть тип яйцеклітин** за кількістю і розподілом жовтка:

беззубки _____

жаби _____

кішки _____

курки _____

Рис. 2. Яйцеклітина беззубки:

- 1— _____
 2— _____
 3— _____
 4— _____
 5— _____

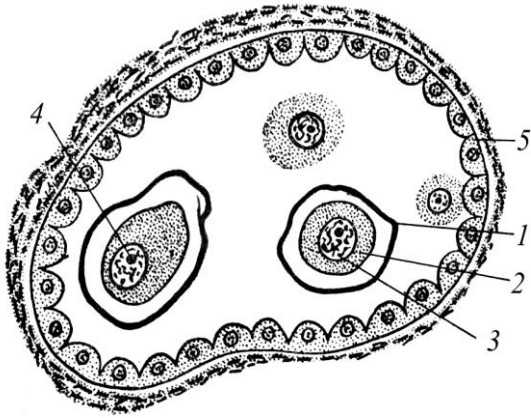


Рис. 3. Яйцеклітина жаби:

- 1— ядро з численними ядерцями
 2— первинна оболонка
 3— цитоплазма з жовтком

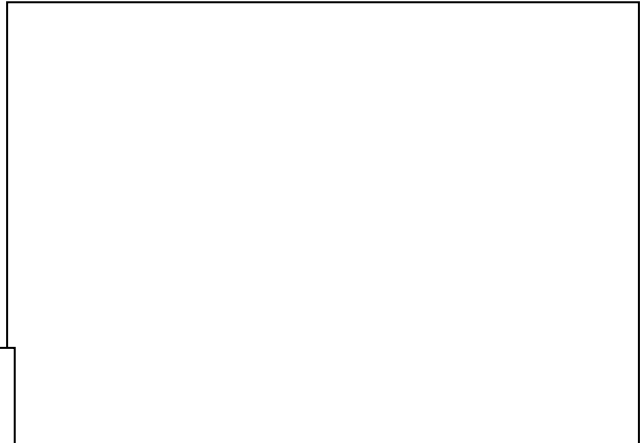
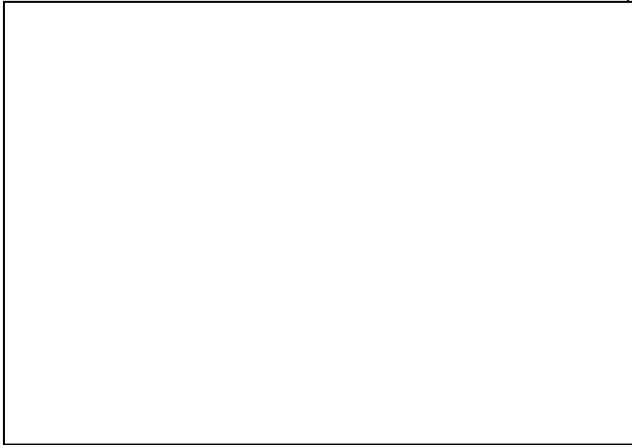


Рис.4. Яйцеклітина ссавця:

- 1— ядро 2- первинна оболонка
 3— цитоплазма з жовтком

- 4— вторинна фолікулярна оболонка
 (А – блискуча зона, Б – променистий вінець)
 5 – порожнина фолікула

3. Розгляньте натуральний препарат яйця птаха та його малюнок.
 Знайдіть і позначте темний і світлий жовток, білкову оболонку (рідкий і щільний білок), підшкаралупу, шкаралупу, халази, повітряну камеру.

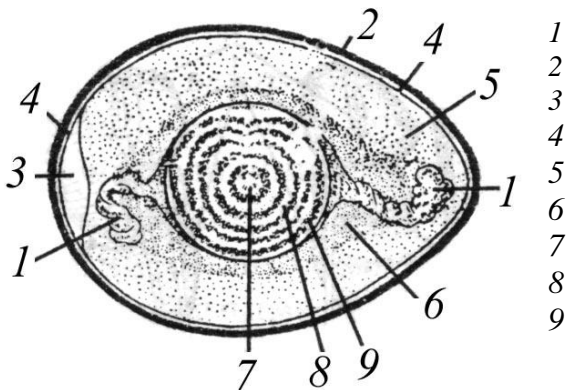
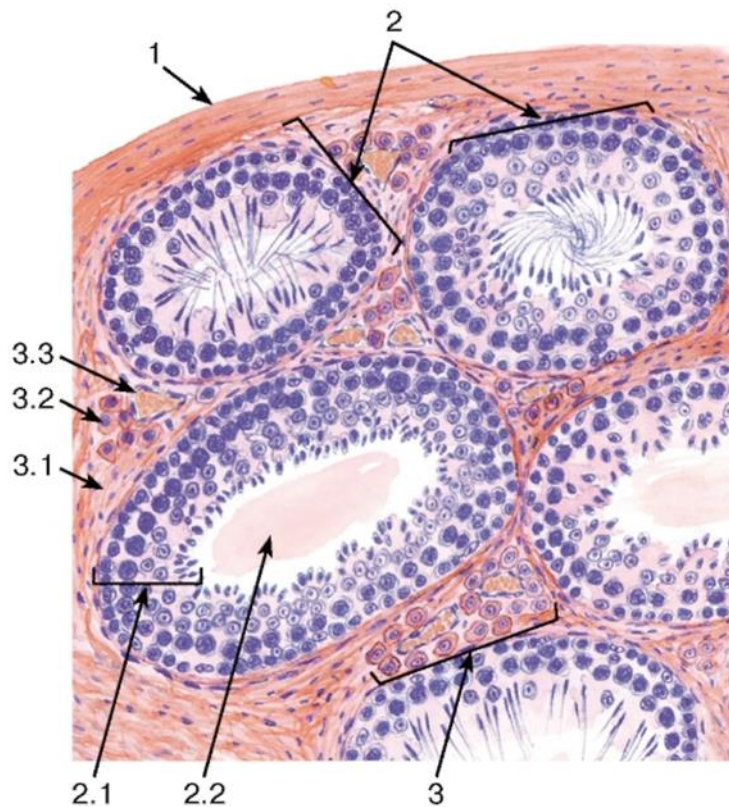


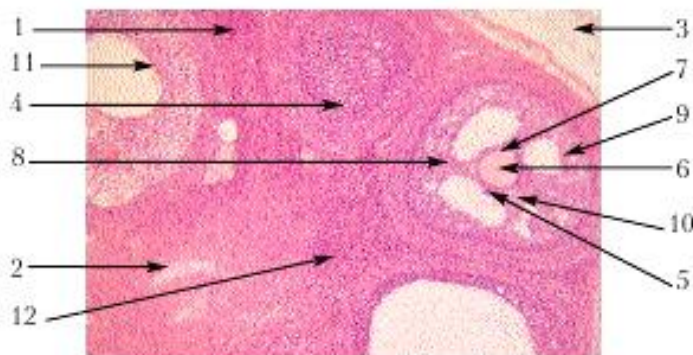
Рис. 5. Будова яйця птаха

4. Вивчіть препарати гонад ссавців (набір «Спеціальна гістологія»). Зробіть позначення на малюнках:

А) сім'яник (пр. № 38); Б) яєчник (пр. № 41)



А)



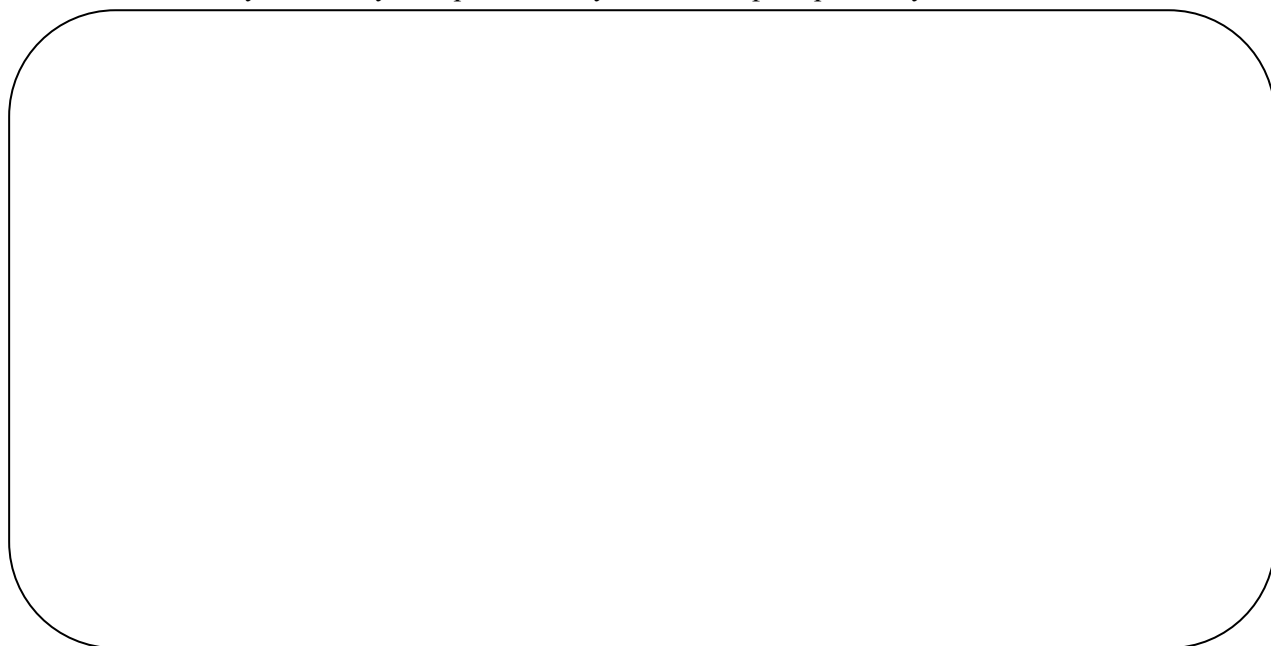
Б)

Рис. 6. Будова гонад ссавця (А – яєчника, Б – сім'яника)

Висновок: Поясніть відмінність між процесами спермато- і овогенезу, розмірами і будовою чоловічих і жіночих гамет. Вказати біологічний зміст цих відмінностей.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

- 1.. **Запишіть** визначення понять та біологічних термінів у словник.
2. **Замалюйте** схему овогенезу і сперматогенезу. Позначте фази розвитку і назви клітин.



3. **Заповніть** порівняльну таблицю процесів сперматогенезу і овогенезу.

<i>Ознаки</i>	<i>Сперматогенез</i>	<i>Овогенез</i>
Де відбувається		
Коли починається		
Тривалість		
Основні періоди, етапи		
Назви клітин, що утворюються під час фази розмноження		
Назви клітин, що утворюються під час фази росту		
Назви клітин, що утворюються під час поділу дозрівання I		
Назви клітин, що утворюються під час поділу дозрівання II		
Назви клітин, що утворюються під час стадії формування		

4. З'ясуйте, які форми розмноження притаманні організмам, заповнивши узагальнюючу **таблицю**.

<i>Форми розмноження</i>	<i>Приклади організмів</i>
Безстатеве розмноження 1. 2. 3. 4.	
Статеве розмноження 1. 2. 3.	

Лабораторне заняття №2

ТЕМА: ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ й ЕТАПИ ЕМБРІОГЕНЕЗУ. ЗАПЛІДНЕННЯ, ДРОБЛЕННЯ, ГАСТРУЛЯЦІЯ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: З'ясувати механізми запліднення, дроблення і гастрюляції в залежності від особливостей будови яйцеклітини у різних групах тварин.

ОБЛАДНАННЯ: Мікроскопи, мікропрепарати (набір "Ембріологія"), таблиці.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Запліднення. Основні етапи. Зигота.
2. Дроблення та його види.
3. Будова бластули. Різновиди бластул у різних груп тварин.
4. Гастрюляція та її види. Будова гастрюли.
5. Первинно- і вториннороті тварини.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Бластула, бластомери, бластоцель, бластодерма, бластопор, вториннороті, гастрюла, гастрюляція, гастроцель, дроблення, запліднення, зигота, ектодерма, ентодерма, кортикальна реакція, моноспермія, мезодерма, нейрула, нефротомі, органо- і гістогенез, пронуклеуси, поліспермія, первиннороті, первинна кишка (архентерон), синкаріон.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарати запліднення та синкаріон яйцеклітини аскариди (набір "Ембріологія", препарат № 7, 8). **Зробіть підписи.**

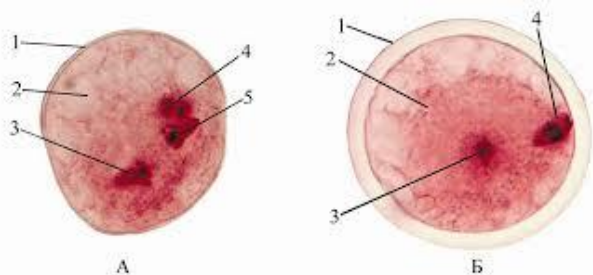


Рис. 1. Різні етапи запліднення кінської аскариди:

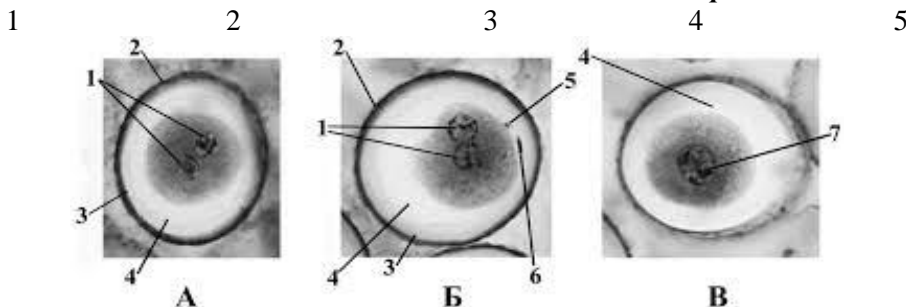


Рис. 2. Стадія двох про нуклеусів і синкаріон:

1 2 3 4 5 6 7

2. Розгляньте під мікроскопом дроблення різних груп тварин. Позначте та підпишіть структурні елементи (бластомери, бластоцель). Вкажіть тип дроблення.

- 1) Дроблення зиготи аскариди (пр. №9). Замалуйте стадію 2-х, 4-х, 8-ми бластомерів.



Рис. 3. Дроблення яйця аскариди:

Тип дроблення: _____

2) Дроблення зиготи амфібій (пр. №10).



Рис. 4. Дроблення яйця жаби:

Тип дроблення: _____

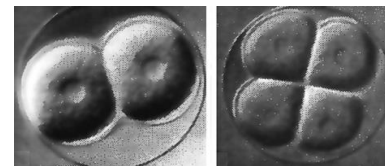
3. Розгляньте дроблення зиготи ссавців (А), амфібій (Б), риб (В). Вкажіть тип дроблення.

Рис. 5. Типи дроблення:

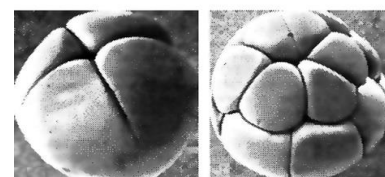
А – _____

Б – _____

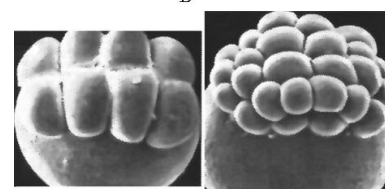
В – _____



А



Б



В

4. Вивчіть і **замалюйте** препарати розвитку амфібій (набір «Ембріологія»).

1) Бластула жаби (пр. №11). **Позначте** на малюнках бластомери, бластоцель, дно і покрівлю бластули.

2) Гастроула жаби (пр. №12). **Позначте** зародкові листки, гастроцель, бластопор (жовткову пробку), спинну (дорзальну) і черевну (вентральну) губи бластопору.



Рис. 6. Бластула жаби



Рис. 7. Гастроула жаби

5. Вивчіть препарати первинної смужки птахів (тотальний препарат, зародок курки 16 год інкубації) пр. № 17 набору «Ембріологія». На тотальному препараті знайдіть світле поле *area pellucida*, оточене темним полем – *area opaca* на зародковому диску, первинну смужку, первинну борозенку всередині, первинний (гензенівський) вузлик з первинною ямкою. Через первинну борозенку, по обидва боки первинної смужки відбувається міграція клітин, що дають початок мезодермі, через первинну ямку – матеріал хорди. Подумайте, яким структурам гастроули амфібій гомологічна первинна ямка, первинна борозенка, первинний вузли?

Розгляньте поперечний переріз первинної смужки (пр. № 14). **Замалуйте.** Зробіть позначення на малюнку ектодерми, ентодерми, мезодерми і первинної борозенки.

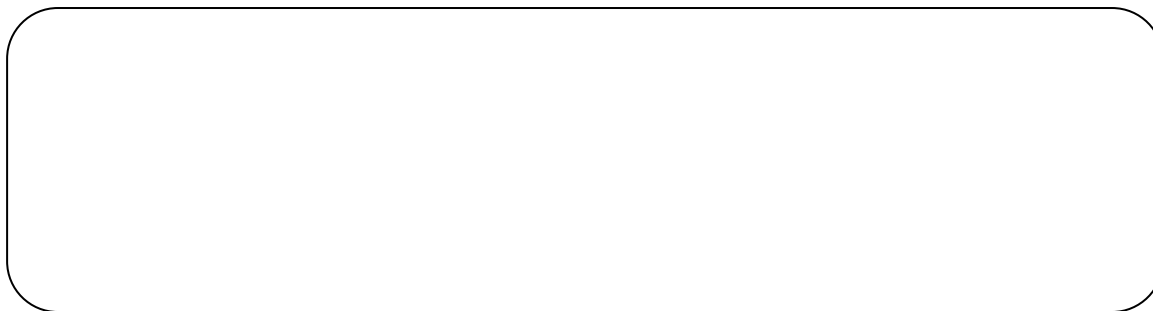


Рис. 8. Первинна смужка птахів

1-

2-

3-

4-

Висновок: опишіть, в чому біологічне значення процесів запліднення, дроблення, гастрюляції? Від чого залежать тип дроблення і спосіб гастрюляції?

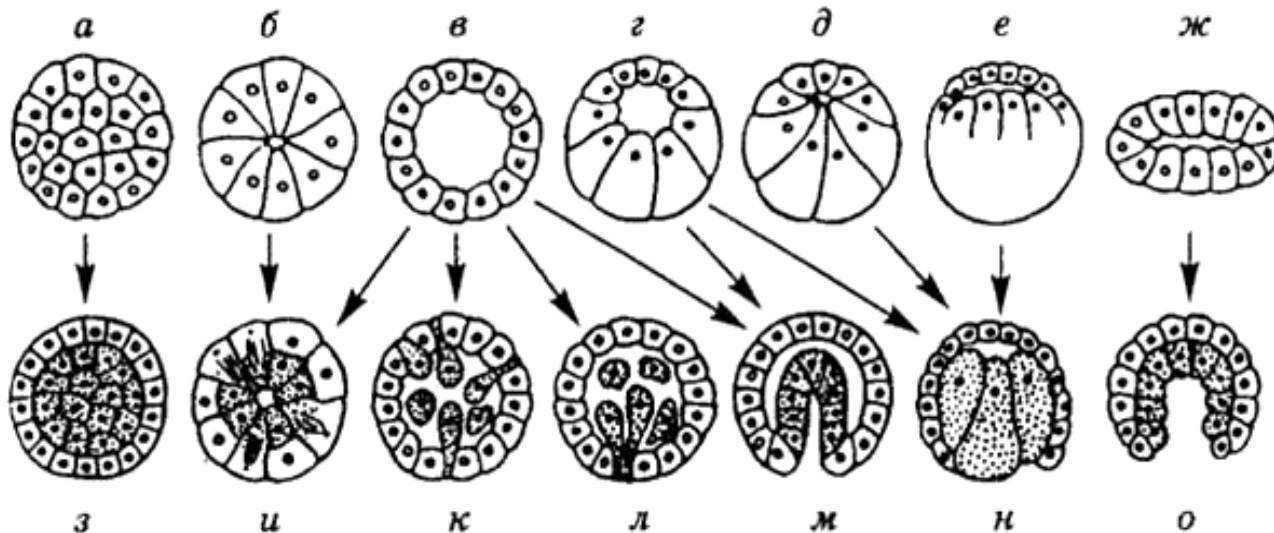
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. **Запишіть** визначення понять та біологічних термінів у словник.
2. Порівняйте різні типи дроблення, гастрюляції, **заповнивши таблиці:**

<i>Тип дроблення</i>	<i>Особливості</i>	<i>Для яких яйцеклітин характерно за вмістом і розподілом жовтка</i>	<i>Назва бластули</i>	<i>Приклади тварин</i>

<i>Спосіб гастрюляції</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Для яких тварин характерно</i>
Іміграція (вселення)		
Інвагінація (вгинання)		
Деямінація (розшарування)		
Епіболія (обростання)		

3. Розгляньте різноманітні типи бластул та шляхи їх гастрულляції. Наведіть приклади тварин для кожного випадку (**письмово**), знайшовши інформацію у відкритих джерелах та підручниках.



Типи бластул (а-ж) а — морула; б — стерробластула; в — целобластула; г, д — амфібластула; е — дискобластула; ж — плакула;

Типи гаструлляцій (з — о): з, и — делямінація; к — мультиполярна імміграція; л — уніполярна імміграція; м — інвагінація; н — епіболія; о — згинання плакули. Ентодерма заштрихована

Приклади тварин: а -

б -

в -

г, д -

е -

ж -

4. Заповніть таблицю “Похідні зародкових листків”:

Зародковий листок	Тканини та органи
Ектодерма	
Ентодерма	
Мезодерма	

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТИВ:

1. Штучне запліднення. Процедура. Успіхи і перспективи використання.
2. Контрацепція. Сучасні засоби.
3. Механізми детермінації статі.
4. Ключові механізми онтогенезу.

**ТЕМА: НЕЙРУЛЯЦІЯ І ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ НЕРВОВОЇ ТРУБКИ У ХОРДОВИХ.
ЕМБРІОНАЛЬНА ІНДУКЦІЯ.**

МЕТА ЗАНЯТТЯ: ознайомитися з нейруляцією як важливим етапом диференціації зародкових листків у хордових; органогенезом нервової системи і органів чуття; механізмами ембріональної індукції.

ОБЛАДНАННЯ: Мікроскопи, мікропрепарати (набір “Ембріологія”), таблиці.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Нейруляція. Будова нейрули.
2. Диференціація нервової трубки у хордових. Утворення головного мозку та очних яблук.
3. Похідні ектодерми, ентодерми і мезодерми на ранніх етапах ембріогенезу.
4. Поняття ембріональної індукції. Первинна і вторинна індукція.

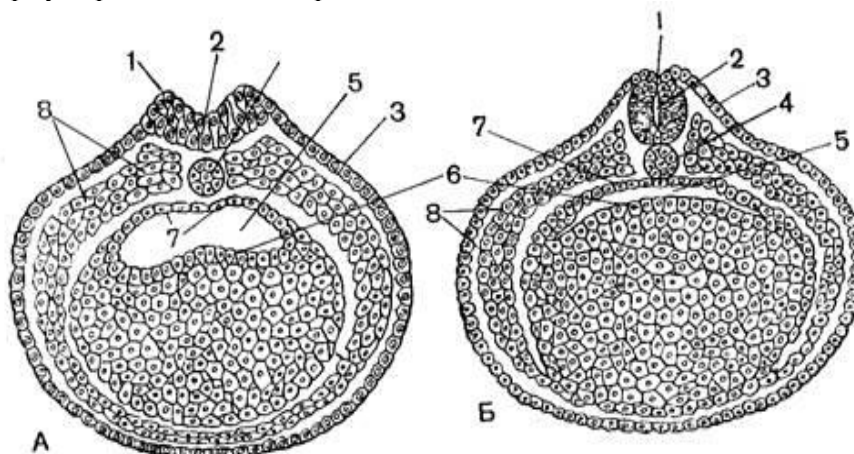
ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Ембріональна індукція, дерматом, міотом, мозкові пухирі, невроцель, нейропор, нейрула, нервова (медулярна) пластинка, нервовий жолобок, нервовий гребінь, нефротомі, мезенхіма, організаційний центр, склеротом, соміти, спланхнотомі, хорда, целом.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Вивчіть препарати нейрул різних груп тварин, позначте на малюнку осьові органи та інші структури:

А) Нейрула жаби (пр. № 13). Роздивіться послідовні етапи нейруляції амфібій (ранню і пізню нейрули). Знайдіть нервову пластинку, жолобок, нервову трубку, хорду, мезодерму, покривну ектодерму, ентодерму первинної кишки. Зробіть позначення.



- | | |
|----|----|
| 1- | 5- |
| 2- | 6- |
| 3- | 7- |
| 4- | 8- |

Рис.1. Будова нейрули жаби

Б) Нейрула птахів (пр. № 15). Позначте на малюнку ектодерму, ентодерми, хорду, соміти, нефротомі, нервову трубку, целом, парістальний і вісцеральний листки спланхнотому.

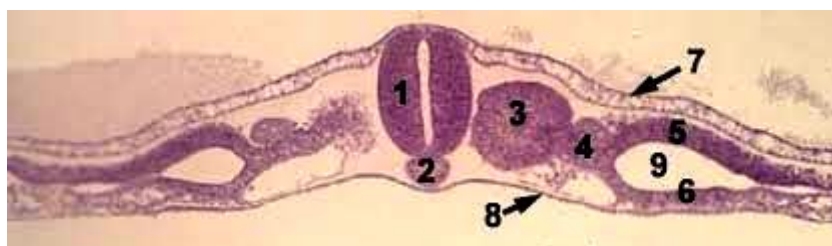


Рис. 2. Поперечний розріз зародка курки на стадії нейрули (26 год інкубації):

- | | | |
|----|----|----|
| 1- | 4- | 7- |
| 2- | 5- | 8- |
| 3- | 6- | 9- |

2. По таблицях, атласу і муляжах вивчіть онтогенез ланцетника.

Розгляньте малюнок нейрули ланцетника. Зробіть позначки.

- | | |
|----|----|
| 1- | 5- |
| 2- | 6- |
| 3- | 7- |
| 4- | |

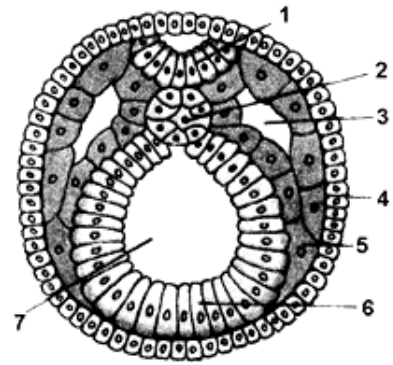


Рис. 3. Нейрула ланцетника:

3. Розгляньте тотальний мікропрепарат № 18 зародка птахів на 34-

36 год інкубації. Знайдіть і позначте мозкові пухирі (передній, середній, задній); соміти, нервову трубку, залишок первинної смужки.



ВИСНОВОК. Опишіть, в чому біологічне значення процесу нейруляції?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. **Запишіть** визначення понять та біологічних термінів у словник.

2. Зробіть **короткий конспект** на тему «Ембріональна індукція. Історія відкриття та сучасне трактування».

**Лабораторне заняття №4 (на самостійне опрацювання)*

ТЕМА: ПОРІВНЯЛЬНА ЕМБРІОЛОГІЯ. ОНТОГЕНЕЗ БЕЗХРЕБЕТНИХ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Ознайомитися з основами порівняльної ембріології. Вивчити розвиток основних груп безхребетних тварин на прикладі губок, кишковопорожнинних, молюсків, круглих і кільчастих червів, ракоподібних, комах, голкошкірих.

ОБЛАДНАННЯ: Мікроскопи, мікропрепарати (набір “Ембріологія”), таблиці, роздатковий матеріал.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Порівняльно-ембріологічні дослідження. Їх мета і завдання. Закони зародкової подібності та ембріональної дивергенції К.Бера.
2. Біогенетичний закон Е. Геккеля та Ф. Мюллера.
3. Коротка характеристика основних груп безхребетних тварин за типами онтогенезу:
 - 1) Несправжні багатоклітинні двошарові тварини
 - 2) Справжні двошарові тварини з радіальною симетрією
 - 3) Тришарові білатеральні тварини (Лофотрохофорні, Линяючі, Вториннороті).

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Біогенетичний закон, закон зародкової подібності, ембріональна дивергенція.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. По таблицях, атласах і малюнках вивчити онтогенез основних груп безхребетних тварин. Заповніть узагальнюючу таблицю (на альбомний листок):

<i>Група тварин</i>	<i>Яйцеклітина (жовток, оболонки)</i>	<i>Запіднення</i>	<i>Дроблення</i>	<i>Тип бластули</i>	<i>Способи гастрულიї</i>	<i>Післязародковий розвиток, личинки, провізорні органи</i>
Несправжні багатоклітинні двошарові тварини						
<i>Губки</i>						
Справжні двошарові тварини з радіальною симетрією						
<i>Кишковопорожнинні (Жалкі)</i>						
Тришарові білатеральні тварини						
<i>Лофотрохофорні</i> А) Кільчасті Черви						
Б) Молюски						
<i>Линяю</i> А) Круглі Черви						
Б) Ракоподібні						
В) Комахи						
<i>Вториннороті</i> А) Голкошкірі						

ВИСНОВОК. Опишіть, в чому подібність розвитку різних груп безхребетних тварин.

ТЕМА: ОНТОГЕНЕЗ ХОРДОВИХ. АНАМНІЙ І АМНІОТИ. ПРОВІЗОРНІ ОРГАНИ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити розвиток ланцетника, риб, амфібій як представників анамній. Вивчити особливості розвитку рептилій, птахів, ссавців як представників амніот. З'ясувати спільні та відмінні риси розвитку хордових. Ознайомитися з розвитком людини, основними етапами вагітності, критичними періодами.

ОБЛАДНАННЯ: Мікроскопи, мікропрепарати (набір “Ембріологія”), таблиці, вологі препарати зародків, муляжі розвитку амфібій, ланцетника.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

- 1) Поняття анамній та амніот. Розвиток анамній (ланцетника, амфібій, риб).
- 2) Розвиток птахів:
 - Будова яйця. Запліднення.
 - Дроблення, гастрюляція, нейруляція.
 - Утворення провізорних органів (оболонки зародка).
- 3) Особливості розвитку рептилій (у порівнянні з птахами).
- 4) Ембріогенез ссавців. Яйцекладні і сумчасті.
- 5) Онтогенез плацентарних ссавців. Типи плацент. Біологічне значення внутрішньоутробного розвитку.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Амніон, амніоти, амніотична рідина, анамнії, алантоїс, бластоциста, зародковий вузлик, жовтковий мішок, морула, підшкаралупа, плацента, сероза, трофобласт, халази, хоріон, шкаралупа,

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. По таблицях, атласу і муляжах вивчіть онтогенез ланцетника.
2. Розгляньте і **замалуйте** зародок форелі із провізорним органом – жовточним мішком (пр. №19), **Підпишіть позначені** структури. хорду, нервову трубку, соміти, первинну кишку, жовточний мішок

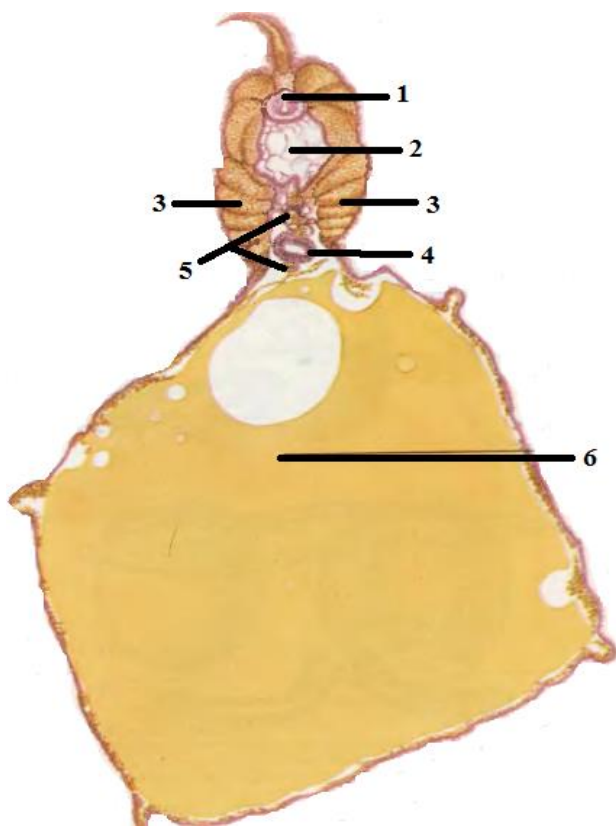


Рис. 1. Зародок форелі з жовтковим мішком:

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____

3. Вивчіть під мікроскопом препарат тулубової і амніотичних складок птахів (пр. №16). **Розгляньте його зображення і підпишіть структури.**

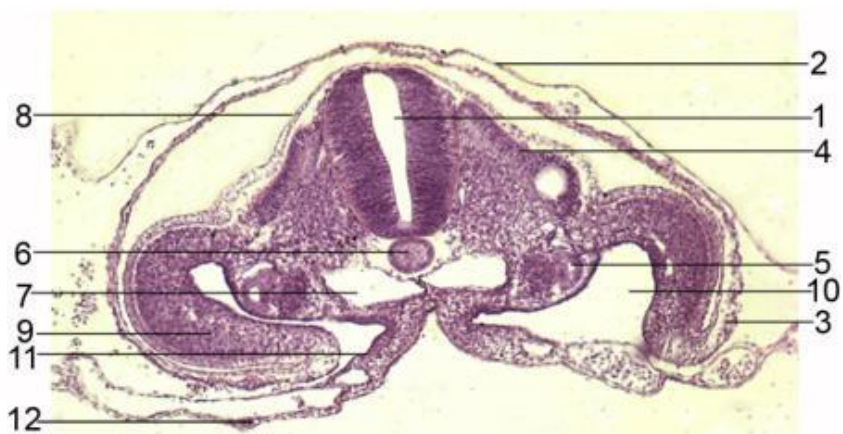


Рис. 2. Зародок курчати. Формування зародкових оболонок (амніотична і тулубова складки)

4. Розгляньте препарати «Пуповина свині» (пр. № 25), «Зародок щура» (пр. №) та ворсинки хоріону (пр. №24). Зверніть увагу на провізорні органи, взаємозв'язок будови і функцій. **Зробіть позначення.**

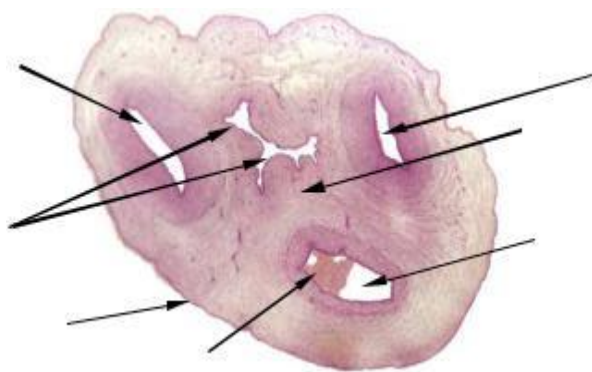


Рис. 3. Пуповина свині

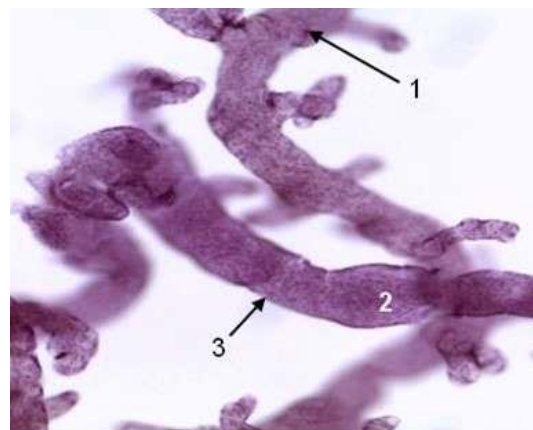


Рис. 4. Ворсинки хоріону

5. Розгляньте вологі препарати «Розвиток амфібій», «Розвиток вужа», «Розвиток курчати», «Розвиток ссавців». Узагальніть відомості про онтогенез різних груп хордових, заповнивши таблицю:

<i>Клас</i>	<i>Яйцеклітина (жовток, оболонки)</i>	<i>Запліднення</i>	<i>Дроблення</i>	<i>Тип бластули</i>	<i>Способи гастрляції</i>	<i>Зародкові оболонки</i>	<i>Пост ембріогенез</i>
Безчерепні							
Риби • <i>Хрящові</i> • <i>Кісткові</i>							
Амфібії							
Рептилії Птахи							
Ссавці • <i>яйцекладні</i> • <i>сумчасті</i> • <i>плацентарні</i>							

ВИСНОВОК. Опишіть, в чому найважливіші відмінності анамній та амніот.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. **Запишіть** визначення понять та біологічних термінів у словник.
2. Розгляньте типи плацент у ссавців. Зробіть позначення. Наведіть приклади тварин кожної групи.

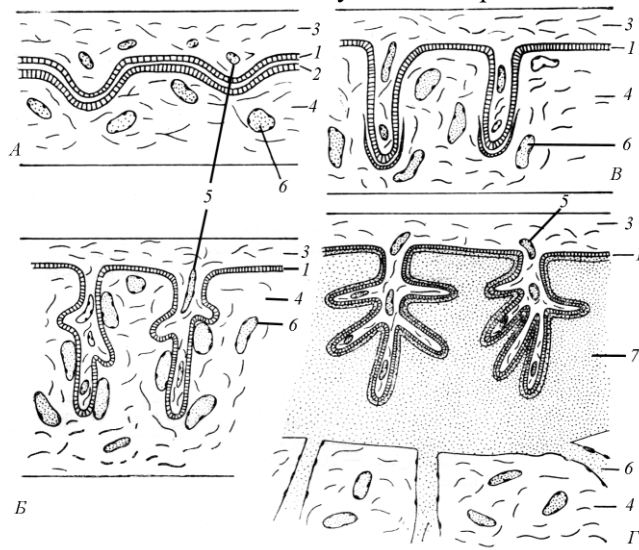


Рис. 5. Схема будови різних типів плацент (ВЗЯТО З

Токин Б.П.):

A. - епітеліохоріальна або напівплацента;

Б. - десмохоріальна або сполучнотканинна;

В. - вазохоріальна або ендотеліохоріальна;

Г. - *гемохоріальна*.

1. епітелій хоріону; 2. епітелій стінки матки; 3. сполучна тканина ворсинки хоріону; 4. сполучна тканина стінки матки; 5. кровоносні судини ворсинок хоріону; 6. кровоносні судини слизової оболонки стінок матки; материнська кров.

3. Зробіть порівняльну таблицю «Зародкові оболонки хордових»:

Провізорний орган	З чого формується	Біологічні функції	Приклади організмів
1. Жовтковий мішок			
2. Амніон			
3. Сероза			
4. Алантоїс			
5. Трофобласт			
6. Хоріон			
7. Плацента			

5. Описати коротко розвиток сумчастих.

[illegible]

Лабораторне заняття №6-7

ТЕМА: ОНТОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ. КРИТИЧНІ ПЕРІОДИ ВАГІТНОСТІ. ПОРУШЕННЯ РОЗВИТКУ. ТЕРАТОГЕНИ. СУЧАСНІ НАУКОВІ ДОСЯГНЕННЯ БІР. УСПІХИ РЕПРОДУКТИВНОЇ МЕДИЦИНИ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити розвиток людини, основні критичні періоди вагітності, порушення ембріонального розвитку та чинники, що його викликають.

ОБЛАДНАННЯ: таблиці, мікропрепарати, вологі препарати.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

- 1) Ембріогенез людини: запліднення і початковий етап.
- 2) Зародковий етап онтогенезу людини.
- 3) Формування плаценти. Плідний етап розвитку людини.
- 4) Штучне запліднення. Програми ЕКО та ІКСІ. Успіхи репродуктивної медицини.
- 5) Ембріональні та гемопоетичні стовбурові клітини.
- 7) Клонування.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Бластоциста, вагітність, екстракорпоральне запліднення, ембріональний період вагітності, імплантація, плідний період вагітності, плацента, стовбурові клітини гемопоетичні, стовбурові клітини ембріональні, тератогени.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. За атласами, слайдами, фотографіями ознайомтеся з особливостями початкового, зародкового і плідного періодів розвитку людини, заповніть узагальнюючу таблицю:

Етап вагітності	Особливості живлення зародку	Розміри зародка, основні процеси, що відбуваються
1. Початковий		
2. Зародковий		
3. Плідний		

2. Роздивіться вологі препарати зародків, ембріонів, плаценти людини, муляжі зародків різного терміну вагітності.

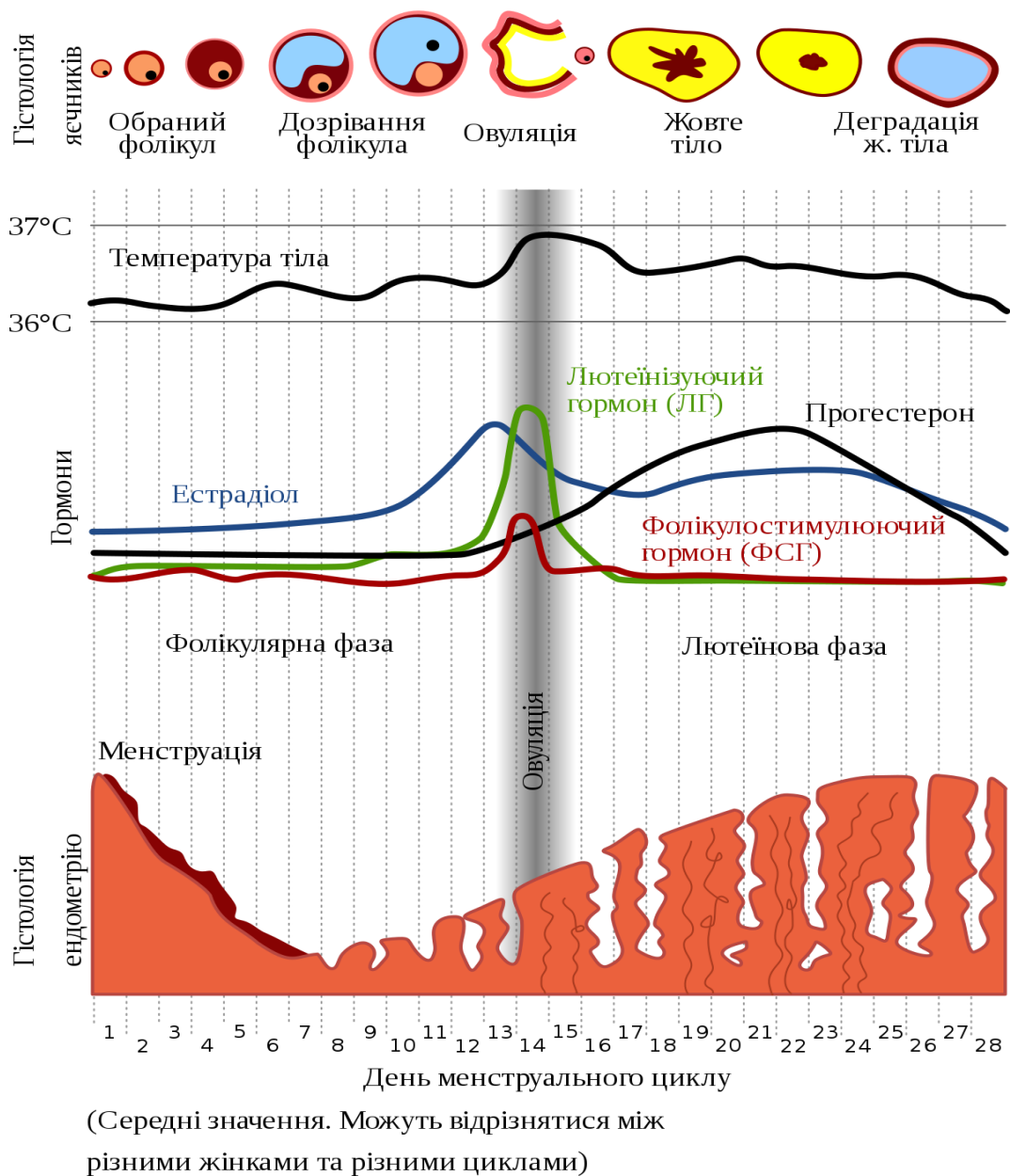
3. Заслухайте повідомлення, презентації, інформаційні проекти студентів про особливості кожного триместру вагітності людини; проблеми і критичні періоди ембріогенезу, сучасні засоби контрацепції, тератогени та ін.

4. Подивіться фрагмент учбового фільму про онтогенез людини.

ВИСНОВОК: запишіть, які періоди вагітності людини розрізняють? Які з них є найбільш критичними і чому?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. **Запишіть** визначення понять та біологічних термінів у словник.
 2. **Розгляньте** основні етапи менструального циклу жінки. Зверніть увагу на розвиток фолікулів, овуляцію, стан ендометрію матки.
- В який період можлива вагітність при статевій близькості? Які періоди вважаються „безпечними”? **Запишіть.**



ТЕМА РЕФЕРАТІВ, ПОВІДОМЛЕНЬ:

1. Сучасні досягнення репродуктивної медицини людини.
2. Екстракорпоральне запліднення. Основні етапи. ІКСІ.
3. Вагітність. Проблеми і критичні періоди.
4. Штучне осіменіння і запліднення та його роль у селекції, тваринництві, медицині.
5. Клонування тварин. Етапи, успіхи, персоналії.
6. Генетичні механізми онтогенезу. Детермінація і ембріональна індукція.
7. Тератогени та їх вплив на ембріональний розвиток.

8. Стовбурові ембріональні клітини. Успіхи і проблеми використання.
9. Гемопоестичні стовбурові клітини. Банки пуповинної крові.
10. Ключові механізми онтогенезу. Ембріональна індукція.

Лабораторне заняття №8

МЕТА ЗАНЯТТЯ: УЗАГАЛЬНЕННЯ З ТЕМИ «ЗАГАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ І МЕХАНІЗМИ ОНТОГЕНЕЗУ. БІОЛОГІЯ ЕМБРІОГЕНЕЗУ». ПМКР №1

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Підготуйте до перевірки робочі зошити з виконаними лабораторними завданнями та завданнями для самостійної роботи.
2. Повторіть основні поняття і терміни курсу, систематизуйте записи в словнику.
3. Здайте викладачу практичну частину курсу («німі» мікропрепарати).
4. Пройдіть тестовий контроль знань для самоперевірки в робочому зошиті та на комп'ютері.
5. Прочитайте пройдені теми, скориставшись основною літературою та конспектом лекцій.
6. Напишіть підсумкову модульну контрольну роботу.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Гістологія, цитологія та ембріологія. У 3 кн.. – кн. 1: Цитологія і загальна ембріологія: навч. посіб. / Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.Г. Ніколенко та ін.; за ред. Е. Ф. Барінова, Ю. Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2010. – 216 с.
2. Новак В. П. Цитологія, гістологія, ембріологія / В. П. Новак, М. Ю. Пилипенко, Ю. П. Бичков – К.: ВІРА-Р, 2001. – 288 с.
3. Трускавецький Є. С. Гістологія з основами ембріології: Підручник / Є. С. Трускавецький, Р. К. Мельниченко – К.: Вища школа, 2005. – 327 с.
4. Худий О.І. Біологія індивідуального розвитку: лабораторний практикум / О. І. Худий, Л. М. Васіна, Л. В. Худа – Чернівці: Рута, 2007. – 45 с.

Додаткова:

1. Алмазов И. В. Атлас по гистологии и эмбриологии / И. В. Алмазов, Л. С. Сутулов – М.: Медицина, 1978. – 543 с.
2. Біологія індивідуального розвитку. Частина І. Практикум" : навч. посіб. / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, О. К. Вороніна, Л. М. Пазюк ; упорядкування Н. В. Скрипник – К. : ВРЦ "Київський університет", 2014. – 271 с.
3. Зінченко О.П., Степанюк Я.В. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації, Луцьк, РВВ «Медіа», 2015. – 36 с.
4. Маслова Г.Т. Краткий атлас по биологии индивидуального развития (с приложением CD) / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Минск. БГУ, 2008. – 397 с.
5. Маслова Г.Т. Биология развития: ранние стадии: курс лекций / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Минск: БГУ, 2009. – 584 с.
6. Маслова Г.Т. Биология развития: основы сравнительной эмбриологии: курс лекций / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Минск: БГУ, 2009. – 574 с.
7. Сіренко А. Г. Біологія розвитку. Лекції. – Івано-Франківськ: 2018. – 304 с.

Інтернет ресурси:

1. Особистий канал You Tube, що містить фрагменти учбових відео- та кінофільмів з різних модулів навчальної дисципліни
<https://www.youtube.com/channel/UC9xFulK6eP12sYBLgS1H89w>.
2. Відкритий доступ до Google Диска з електронними підручниками, конспектами лекцій, робочим зошитом до лабораторних занять, учбовими відеофільмами
<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1NsG9dYp32elbmMCjibPexOEXM578fct>

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ:

- | | |
|--|------------------|
| 1. Взаємодія частин зародка, яка визначає їх розвиток в онтогенезі, називається: | 3) органогенез |
| 1) ембріональна індукція | 4) диференціація |
| 2) гістогенез | 5) регенерація |

2. Під час органо- і гістогенезу з мезодерми формуються:

- 1) м'язи
- 2) сполучні тканини
- 3) кровоносна система
- 4) епітелій видільної системи
- 5) епітелій травної системи

3. Під час органо- і гістогенезу з ентодерми формуються:

- 1) нервова система
- 2) епітелій травної системи
- 3) епітелій дихальної системи
- 4) епітелій видільної системи
- 5) м'язи
- 6) травні залози

4. Під час органо- і гістогенезу з ектодерми формуються:

- 1) центральна нервова система
- 2) нерви і нервові вузли
- 3) епідерміс шкіри
- 4) м'язи
- 5) епітелій травної системи
- 6) видільна система

5. Під час нейруляції з мезодерми формуються такі ембріональні зачатки:

- 1) соміти
- 2) нефротомі
- 3) спланхнотомі
- 4) нервова трубка
- 5) первинна кишка

6. Під час нейруляції з ентодерми формуються такі ембріональні зачатки:

- 1) нервова трубка
- 2) первинна кишка
- 3) соміти
- 4) нефротомі
- 5) спланхнотомі

7. Під час нейруляції з ектодерми формуються такі ембріональні зачатки:

- 1) нервова трубка
- 2) хорда
- 3) соміти
- 4) спланхнотомі
- 5) сегментні ніжки

8. Утворення осьових органів зародка відбувається на стадії:

- 1) бластули
- 2) гастрiули
- 3) нейрули
- 4) дроблення
- 5) зиготи

9. Утворення зародкових листків відбувається на стадії:

- 1) бластули
- 2) гастрiули
- 3) нейрули
- 4) дроблення

10. Отвір гастрiули називається:

- 1) бластопор
- 2) бластоцель
- 3) гастропор
- 4) первинний рот

11. Порожнина гастрiули називається:

- 1) бластоцель
- 2) гастроцель
- 3) целом
- 4) бластопор
- 5) невроцель

12. Зародок, що утворився в результаті неповного дроблення, може називатися:

- 1) целобластула
- 2) амфібластула
- 3) дискобластула
- 4) перибластула

13. Зародок, що утворився в результаті повного нерівномірного дроблення, може називатися:

- 1) целобластула
- 2) амфібластула
- 3) дискобластула
- 4) перибластула

14. Зародок, що утворився в результаті повного рівномірного дроблення, може називатися:

- 1) целобластула
- 2) дискобластула
- 3) амфібластула
- 4) дискобластула
- 5) морула

15. Злиття спадкового матеріалу гамет при запліднення відбувається на стадії:

проникнення

- 1) двох пронуклеусів
- 2) синкаріону
- 3) копуляції
- 4) дроблення

16. До механізмів, які запобігають поліспермії, належать:

- 1) кортикальна реакція цитоплазми яйцеклітини
- 2) фагоцитоз сперматозоїдів фолікулярними клітинами
- 3) наявність третинних оболонок у яйцеклітин
- 4) наявність вторинної оболонки у яйцеклітин
- 5) наявність жовтка у яйцеклітині

17. Найбільш тривалий період розвитку яйцеклітин при овогенезі:

- 1) період росту
- 2) період дозрівання
- 3) період розмноження
- 4) період формування

18. Гаплоїдний набір хромосом мають клітини:

- 1) овогонії
- 2) овоцити 1 порядку
- 3) овоцити 2 порядку
- 4) яйцеклітини
- 5) полярні (напрямні) тільця

19. Гаплоїдний набір хромосом мають клітини:

- 1) сперматогонії
- 2) сперматиди
- 3) сперматозоїди
- 4) сперматоцити 2 порядку
- 5) сперматоцити 1 порядку

20. Мейотичний поділ, що зумовлює зменшення числа хромосом відбувається у періоді:

- 1) розмноження
- 2) росту
- 3) дозрівання
- 4) формування

21. Сперматогенез відрізняється від овогенезу:

- 1) наявністю періоду формування
- 2) наявністю періоду дозрівання
- 3) тривалістю періоду росту
- 4) кількістю гамет, що утворюються
- 5) наявністю мейотичного поділу

22. Третинні оболонки яйцеклітин мають такі особливості:

- 1) утворені плазмолемою
- 2) утворені стінками яйцеводу
- 3) утворені фолікулярними клітинами
- 4) мають переважно захисне і трофічне значення

23. Вторинна оболонка яйцеклітин ссавців має такі особливості:

- 1) утворена фолікулярними клітинами
- 2) має блискучу зону і променистий вінець
- 3) формується у яєчнику
- 4) формується стінками яйцеводу
- 5) утворена плазмолемою

24. Оболонка яйцеклітини, яка формується зовнішньою цитоплазматичною мембраною, називається:

- 1) первинна
- 2) жовткова (вітелінова)
- 3) вторинна
- 4) третинна
- 5) фолікулярна

25. Яйцеклітини, що містять велику кількість жовтка, зосередженого біля нижнього полюсу, називаються:

- 1) оліголецитальні
- 2) полілецитальні
- 3) мезолецитальні
- 4) телолецитальні
- 5) ізолецитальні

26. Яйцеклітини, що містять середню кількість жовтка, зосередженого біля нижнього полюсу, називаються:

- 1) мезолецитальні
- 2) оліголецитальні
- 3) телолецитальні
- 4) ізолецитальні (гомолецитальні)
- 5) полілецитальні

27. Яйцеклітини, що містять мало жовтка, який рівномірно розподілений у цитоплазмі,:

- 1) ізолецитальні (гомолецитальні)
- 2) оліголецитальні
- 3) мезолецитальні

28. Яйцеклітина має у своєму складі:

- 1) гаплоїдне ядро
- 2) жовткові включення
- 3) акросому
- 4) кортикальні гранули у цитоплазмі
- 5) диплоїдне ядро

29. Для сперматозоїдів характерні такі прояви подразливості як:

- 1) хемотаксис
- 2) реотаксис
- 3) фототаксис
- 4) фагоцитоз
- 5) піноцитоз

30. Хвостик сперматозоїда містить:

- 1) акросому
- 2) центріолі
- 3) осьову нитку з мікротрубочок
- 4) мітохондрії
- 5) ядро

31. Шийка сперматозоїда містить:

- 1) центріолі
- 2) акросому
- 3) мітохондрії
- 4) осьову нитку
- 5) ядро

32. Головка сперматозоїда містить:

- 1) диплоїдне ядро
- 2) гаплоїдне ядро
- 3) центріолі
- 4) акросому
- 5) осьову нитку

33. Вихід яйцеклітини з яєчника відбувається:

- 1) при овуляції
- 2) при розриві граафоваго пухирця
- 3) при заплідненні
- 4) при сперматогенезі
- 5) при овогенезі

34. Овоцити разом з оточуючими їх клітинами яєчника утворюють:

- 1) фолікули різних стадій розвитку
- 2) мозкову речовину яєчника
- 3) строму яєчника
- 4) плаценту

35. Жіночі статеві клітини всередині яєчника містяться у:

- 1) білковій оболонці
- 2) мозковій речовині
- 3) кірковому шарі
- 4) в середині фолікулів

36. Чоловічі статеві гормони, які виробляються у сім'яниках, це:

- 1) андрогени
- 2) естерогени
- 3) прогестерон
- 4) гонадотропін

37. Підтримують клітини сперматогенного ряду, живлять їх під час розвитку сперматозоїдів:

- 1) клітини Сертолі (суспендоцити)
- 2) клітини Лейдіга
- 3) інтерстиціальні клітини
- 4) жирові клітини

38. Сперматогенез у тварин відбувається :

- 1) у звивистих каналцях сім'яника
 - 2) у прямих каналцях сім'яника
 - 3) у відвідних каналцях сім'яника
 - 4) у кірковій речовині яєчника
 - 5) у мозковій речовині яєчника
39. Розвиток організму з не заплідненої яйцеклітини відбувається під час:
- 1) партеногенезу
 - 2) овогенезу
 - 3) сперматогенезу
 - 4) гаметогенезу
 - 5) гіногенезу та андрогенезу
40. До статевого розмноження відносяться такі форми:
- 1) овогамія
 - 2) ізогамія
 - 3) брунькування
 - 4) поділ навпіл
 - 5) партеногенез
41. Період онтогенезу від моменту народження організму або виходу з оболонок яйця і до смерті називається:
- 1) прогенез
 - 2) ембріогенез
 - 3) постембріогенез
 - 4) гастрюляція
 - 5) нейроляція
42. Період онтогенезу, в якому відбувається формування та розвиток зародка, називається:
- 1) прогенез
 - 2) ембріогенез
 - 3) пост ембріогенез
 - 4) запліднення
43. Період онтогенезу, в якому відбув.процеси гаметогенезу та запліднення має назву:
- 1) прогенез
 - 2) ембріогенез
 - 3) постембріогенез
 - 4) нейроляція
 - 5) дроблення
44. Вітчизняні вчені, що працювали в області порівняльної та еволюційної ембріології, здійснювали ембріологічні дослідження багатьох груп безхребетних та хордових тварин:
- 1) О.О. Ковалевський
 - 2) І.І. Мечніков
 - 3) В.О. Беєв
 - 4) К. Бер
 - 5) Ф. Лейдиг
45. Засновником ембріології як самостійної науки, автором вчення про зародкові листки і закону зародкової подібності є:
- 1) К. Бер
 - 2) К. Вольф
 - 3) О. О. Ковалевський
 - 4) Е. Геккель
 - 5) Ф. Лейдиг
46. Галузь біології, що вивчає механізми і рушійні сили онтогенезу, сформувалася в середині ХХ ст. на основі поєднання ембріології з цитологією, генетикою, біохімією, фізіологією, молекулярною біологією:
- 1) Біологія індивідуального розвитку
 - 2) Гістологія
 - 3) Ембріологія
 - 4) Молекулярна генетика
47. Зазначте, які форми розмноження є нестатевими:
- 1) спорами
 - 2) вегетативне, фрагментація
 - 3) множинний поділ
 - 4) партеногенез
 - 5) овогамія
48. Зазначте, які форми розмноження є статевими:
- 1) ізогамія, гетерогамія
 - 2) вегетативне
 - 3) множинний поділ
 - 4) партеногенез
 - 5) кон'югація
49. Клітини стінки звивистих сім'яних каналців, що підтримують клітини сперматогенного ряду, живлять їх, створюють мікросередовище для розвитку сперматозоїдів, називаються :
- 1) Сустентоцити (клітини Сертолї), підтримуючі
 - 2) Клітини Лейдига
 - 3) інтерстеціальні
 - 4) фолікулярні
50. Зрілий фолікул, котрий містить порожнину з рідиною та овоцит, готовий до овуляції:
- 1) примордіальний
 - 2) вторинний
 - 3) третинний
 - 4) граафів пухирець
 - 5) атретичний
51. Розрив фолікула та вихід яйцеклітини в порожнину яйцеводу (маткової труби), називається:
- 1) овогенез
 - 2) овуляція
 - 3) менструація
 - 4) еструс
52. Зазначте складові вторинної оболонки яйцеклітини ссавців:
- 1) блискача зона і променистий вінець
 - 2) фолікулярні клітини
 - 3) білок
 - 4) підшкаралупа
 - 5) шкаралупа
53. Зазначте, як називається стадія розвитку зародка, в якому бластомери лежать щільно, без порожнини, нагадуючи ягоду шовковиці:
- 1) морула
 - 2) бластоциста
 - 3) целобластула
 - 4) амфібластула
57. Вкажіть правильне чергування основних стадій розвитку людини:
- 1) морула – бластула – органогенез - гастрюла
 - 2) дробіння – гастрюла – бластоциста - органогенез
 - 3) зигота – гастрюла – бластоциста - органогенез
 - 4) зигота – морула – бластоциста – гастрюла - органогенез

58. Основними шляхами гастрюляції земноводних є:

- 1) інвагінація (вгинання)
- 2) епіболія (обростання)
- 3) імміграція (вселення)
- 4) делямінація (розшарування)

59. Основними шляхами гастрюляції ланцетника є:

- 1) інвагінація (вгинання)
- 2) епіболія (обростання)
- 3) делямінація (розшарування)
- 4) імміграція (вселення)

60. Неповне дискоїдальне дроблення та дискобластула характерні для зародка:

- 1) птахів
- 2) рептилій
- 3) кісткових риб
- 4) амфібій
- 5) ссавців

61. Повне нерівномірне дроблення та амфібластула характерні для зародка:

- 1) ланцетника
- 2) кісткових риб
- 3) амфібій
- 4) птахів

63. Повне рівномірне дроблення характерне для зародка:

- 1) ланцетника
- 2) амфібій
- 3) рептилій
- 4) птахів

64. До амніот належать:

- 1) риби
- 2) амфібії
- 3) рептилії
- 4) птахи
- 5) ссавці

65. До анамніот належать:

- 1) безчерепні
- 2) круглороті
- 3) амфібії
- 4) рептилії
- 5) риби

66. Які серед вказаних груп тварин є первинноротими:

- 1) молюски
- 2) членистоногі
- 3) кишковопорожнинні

4) амфібії

5) птахи

67. Які серед вказаних груп тварин є вторинноротими:

- 1) безчерепні
- 2) риби
- 3) ссавці
- 4) молюски
- 5) членистоногі

68. Як називається період онтогенезу людини, в якому відбувається запліднення яйцеклітини, дроблення зиготи та імплантація зародку в матку:

- 1) початковий
- 2) зародковий
- 3) плідний
- 4) постнатальний

69. Як називається період онтогенезу людини, під час яких відбуваються процеси гастрюляції, нейруляції, органо- і гістогенезу:

- 1) початковий
- 2) зародковий
- 3) плідний
- 4) постнатальний

70. Як називається період онтогенезу людини, під час якого формується плацента, відбувається активний ріст зародка:

- 1) початковий
- 2) зародковий
- 3) плідний
- 4) постнатальний

71. Які періоди розвитку людини вважають критичними:

- 1) 1 тиждень вагітності (імплантація)
- 2) 2-8 тижні (ембріогенез)
- 3) 3-6 місяці (розвиток плаценти)
- 4) 7-8 місяці (ризик недоношеного плоду)
- 5) пологи та 1 рік розвитку

72. Які ознаки притаманні тератогенам:

- 1) викликають вади і аномалії розвитку зародка
- 2) можуть мати різноманітну хімічну природу (ксенобіотики, ліки, алкоголь)
- 3) деякі біологічні чинники – збудники токсоплазмозу, краснухи, цитомегаловірусу
- 4) діють лише на організм матері, не вражаючи плід

Лабораторне заняття №9

ТЕМА: ПОСТЕМБРІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК. ПРЯМИЙ І НЕПРЯМИЙ РОЗВИТОК.

МЕТАМОРФОЗ. ЛИНЬКА

МЕТА: узагальнити знання про ембріональний і постембріональний розвиток тварин і людини,

ОБЛАДНАННЯ: таблиці, атласи, колекції комах з різним типом розвитку, вологі препарати «Розвиток амфібій», «Розвиток вужа», «Розвиток курчати».

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

- 1) Поняття постембріогенезу. Його різновиди і періодизація.
- 2) Прямий і непрямий розвиток. Типи метаморфозу. Життєвий цикл.
- 3) Геміметаболія і голометаболія комах. Нейро-гуморальна регуляція цього процесу.
- 4) Післязародковий розвиток людини та його періодизація.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Голометаболія, геміметаболія, життєвий цикл, імаго, линька, метаморфоз, наяда, німфа, постембріогенез, розвиток прямий, розвиток непрямий.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

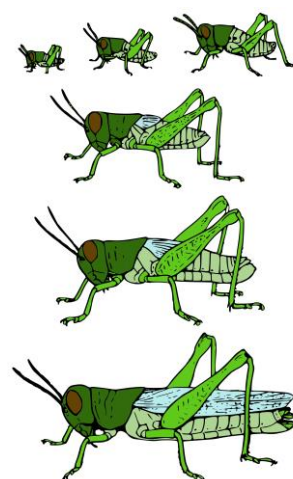
1. Користуючись таблицями, учбовою літературою, роздатковим ілюстративним матеріалом, колекціями тварин та вологими препаратами, з'ясувати особливості постембріогенезу різних груп тварин. Результати занесіть у таблицю. Опишіть не менше 5 груп безхребетних та 4 груп хордових.

Групи тварин	Тип розвитку (прямий, непрямий)	Назви та будова личинок

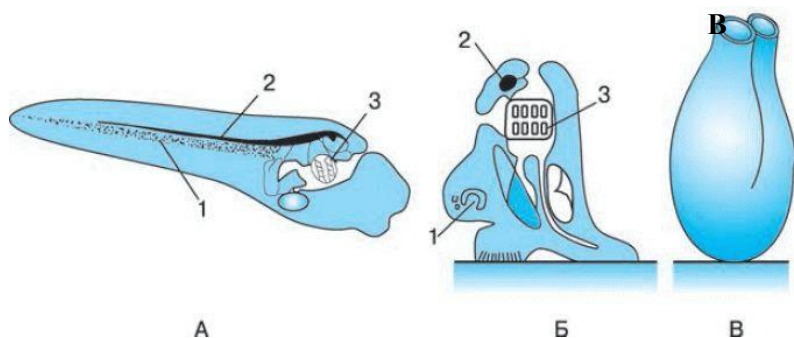
2. Розгляньте малюнки постембріогенезу. Підпишіть їх типи (еволютивний (поступовий), революційний (катастрофічний), дегенеративний (некробіотичний))



А



Б



3. Користуючись підручником із зоології, запишіть у таблицю ряди комах з неповним і повним перетворенням.

Неповне перетворення (геміметаболія)	Повне перетворення (голометаболія)

ВИСНОВОК: Вкажіть основні відмінності прямого і непрямого розвитку? Які переваги має кожен із них?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. Які вікові періоди пост ембріогенезу людини існують? Дайте їм коротку характеристику, заповнивши таблицю:

Періоди постембріогенезу	Вік	Характеристика

Лабораторне заняття №10

ТЕМА: РІСТ ОРГАНІЗМІВ. РІСТ КЛІТИННИХ ПОПУЛЯЦІЙ ТА ЙОГО ПОРУШЕННЯ. РЕГЕНЕРАЦІЯ. ТРАНСПЛАНТОЛОГІЯ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити типи росту організмів, особливості росту клітинних популяцій, його порушення та регуляцію, особливості онтогенезу. Ознайомити здобувачів освіти з поняттям регенерації, успіхами в трансплантології органів і тканин.

ОБЛАДНАННЯ: таблиці, колекція черепашок молюсків, штангенциркуль, листки дерева, лінійка,

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

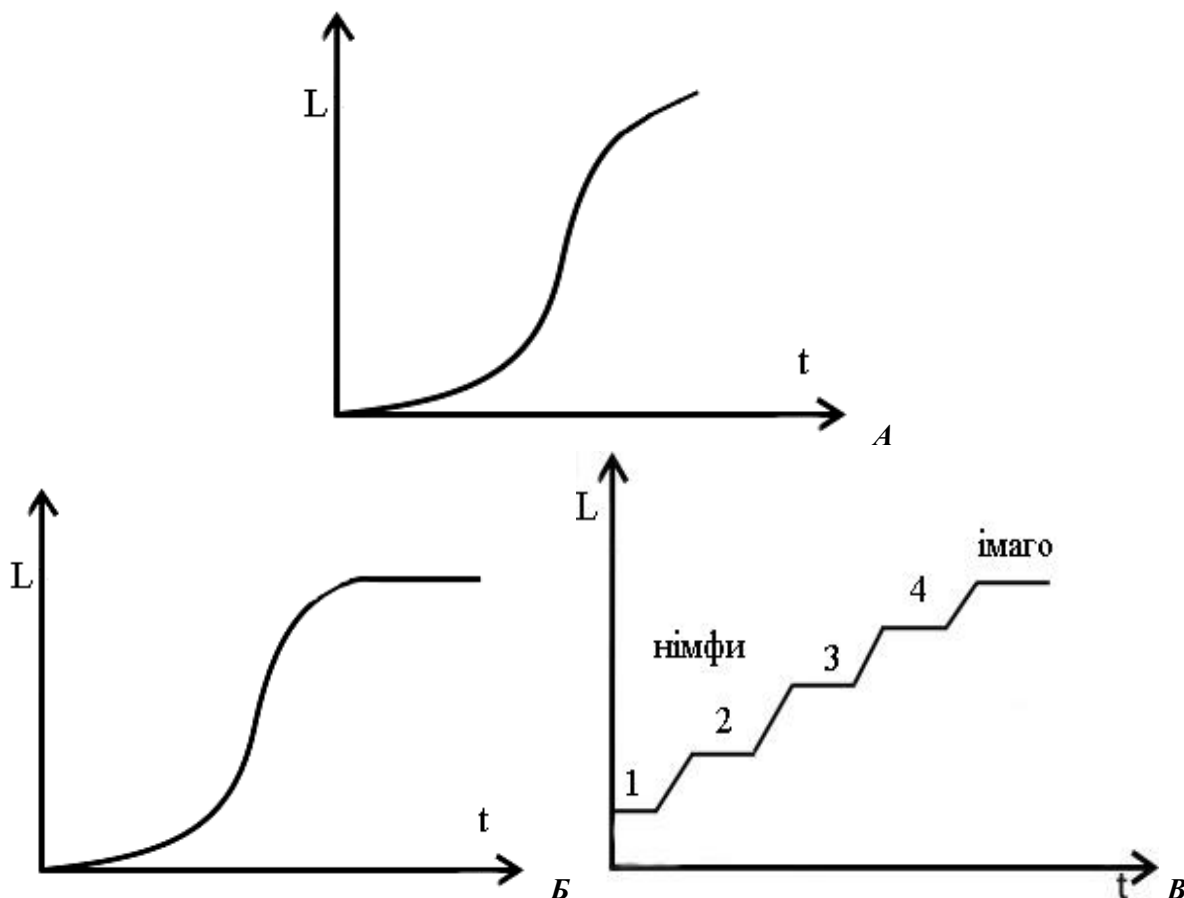
1. Ріст організмів та його різновиди.
2. Ріст клітин та його регуляція.
3. Онкогенез. Особливості пухлинного росту.
4. Регенерація та її різновиди. Атипова регенерація.
5. Трансплантологія. Проблеми і успіхи.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Ріст організмів обмежений, необмежений, переривчастий, ріст проліфераційний, ріст ауксетичний, ріст ізометричний, ріст алометричний, ріст безперервний, ріст періодичний, ріст мультиплікативний; ріст аккреційний; ріст рекурентний; онкогени, онтогенез, метастази, протоонкогени, антионкогени, апоптоз, регенерація фізіологічна, регенерація репаративна.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Розгляньте графіки кривих росту організмів (залежність довжини від часу). Вкажіть тип росту і наведіть приклади організмів.



2. Виміряйте довжину черепашки двостулкових молюсків та встановіть їх приблизний вік за лініями приросту черепашки чи відбитками м'яза замикача (вибірку одного виду з одного пункту збору). Побудуйте графік залежності віку від розмірів. Встановіть, який це тип росту?

(інший варіант – виміряти довжину листків дерева будь якого виду, побудувати варіаційний ряд і варіаційну криву)



3. Розгляньте мікропрепарати нормальних тканин та їх переродження під час онкогенезу.

ВИСНОВОК: В чому біологічна роль процесів росту і регенерації? Які клітинні механізми їх забезпечують?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

Підготуйте реферат (інформаційний проект, презентацію) на одну із тем

1. Ріст організмів. Ріст клітин і клітинних популяцій.
2. Особливості пухлинного росту клітин. Гіпотези і механізму виникнення раку.
3. Регенерація та її види. Експериментальне дослідження регенерації.
4. Старіння клітин та його гіпотези.
5. Апоптоз та його біологічна роль.
6. Старіння організму. Вікові зміни, основні гіпотези старіння.

Лабораторне заняття №11

ТЕМА: СТАРІННЯ І СМЕРТЬ ОРГАНІЗМІВ. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ОРГАНІВ ТА СИСТЕМ ОРГАНІВ У ПРОЦЕСІ СТАРІННЯ. ТЕОРІЇ СТАРІННЯ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: ознайомитися з процесом старіння та гіпотезами виникнення його; функціонально-структурними змінами організму у процесі старіння, механізмами продовження життя, способами омолодження організму.

ОБЛАДНАННЯ: фрагменти відеофільмів, мультимедійний проектор, таблиці.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Поняття старіння. Біологічний і календарний вік.
2. Структурно-функціональні зміни органів та систем органів при старінні.
3. Теорії старіння.
4. Механізми антистаріння, або вітаукта.
5. Тривалість життя та експериментальні способи її продовження.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Біологічний вік, календарний вік, геронтологія, вітаукта.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Вислухайте повідомлення, презентації з теми заняття.
2. Заповніть узагальнюючу таблицю «Структурно-функціональні зміни організму людини в процесі старіння».

Органи та системи	Вікові зміни у процесі старіння
Опорно-рухова Система	
Серцево-судинна та кровоносна системи	
Дихальна система	
Видільна система. Шкіра	
Органи чуття	
Нервова система	
Ендокринна система	
Статева система	

Лабораторне заняття №12

ТЕМА: УЗАГАЛЬНЕННЯ З ТЕМИ «БІОЛОГІЯ ПОСТЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ».

ПМКР №2

МЕТА ЗАНЯТТЯ: узагальнити і систематизувати знання та уміння з теми, здійснити модульний контроль.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Підготуйте до перевірки робочі зошити з виконаними лабораторними завданнями та завданнями для самостійної роботи.
2. Повторіть основні поняття і терміни курсу, систематизуйте записи в словнику.
3. Пройдіть тестовий контроль знань для самоперевірки в робочому зошиті та на комп'ютері.
4. Прочитайте пройдені теми, скориставшись основною літературою та конспектом лекцій.
5. Напишіть підсумкову модульну контрольну роботу.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ:

1. До хордових тварин з непрямым розвитком належать:
 - 1) ланцетник
 - 2) кісткові риби
 - 3) амфібії
 - 4) рептилії
 - 5) ссавці
2. До безхребетних тварин з прямим розвитком належать:
 - 1) губки, кишковопорожнинні
 - 2) круглі черви
 - 3) поліхети – багатощетинкові кільчасті черви
 - 4) павуки
 - 5) ракоподібні

3. До тварин, що містять личинку трохофору, належать:

- 1) кільчасті черви
- 2) молюски
- 3) плоскі черви
- 4) членистоногі
- 5) круглі черви

4. До складу пуповини ссавців входять:

- 1) ворсинки хоріона
- 2) залишок алантоїсу
- 3) залишок жовточного мішка
- 4) кровоносні судини
- 5) рихлі клітини мезенхіми (Вартонів холодець)

5. До складу плаценти входять:

- 1) ворсинки хоріона
- 2) амніон
- 3) жовтковий мішок
- 4) кровоносні судини
- 5) ендометрій матки

6. Зв'язок зародка ссавців з материнським організмом на різних стадіях розвитку здійснюють:

- 1) трофобласт
- 2) хоріон
- 3) плацента
- 4) амніон
- 5) алантоїс

7. Функції газообміну та виділення у більшості амніот здійснює:

- 1) амніон
- 2) алантоїс
- 3) сероза
- 4) жовтковий мішок
- 5) трофобласт

8. Зволоження та захист зародка амніот здійснює:

- 1) амніон
- 2) алантоїс
- 3) трофобласт
- 4) жовточний мішок
- 5) хоріон

9. Функції живлення зародка та утворення первинних клітин крові у амніот здійснює:

- 1) амніон
- 2) алантоїс
- 3) жовтковий мішок
- 4) хоріон
- 5) сероза

10. Імплантація зародка ссавців у матку і його живлення на *ранніх* стадіях відбувається завдяки:

- 1) трофобласту
- 2) плаценті
- 3) амніону
- 4) алантоїсу
- 5) серозі

11. Тело- і полілецитальні яйцеклітини характерні для:

- 1) птахів
- 2) рептилій
- 3) риб
- 4) амфібій
- 5) плацентарних ссавців

12. Оліголецитальні яйцеклітини характерні для:

- 1) амфібій
- 2) птахів
- 3) круглі черви, більшість молюсків
- 4) плацентарних ссавців
- 5) ланцетника

13. Для яких безхребетних тварин характерні полілецитальні яйцеклітини з жовтком в центрі, формування зародкових оболонок амніона і серози (хоріона):

- 1) губки
- 2) кишковопорожнинні
- 3) круглі черви,
- 4) молюски
- 5) комахи

14. Для яких тварин характерне під час онтогенезу явище інверсії, спотворення (виворіт) зародкових листків:

- 1) губки
- 2) кишковопорожнинні
- 3) круглі черви,
- 4) молюски
- 5) комахи

15. Оберіть тварин, в яких гастрולה є двошаровою, містить екто- і ендодерму:

- 1) губки
- 2) кишковопорожнинні
- 3) круглі черви,
- 4) молюски
- 5) членистоногі

16. Для якої групи тварин характерні такі різновиди личинок, як трохофора, метатрохофора, велігер (вітрильник), глохидії:

- 1) губки
- 2) кишковопорожнинні
- 3) круглі черви,
- 4) молюски
- 5) комахи

17. Для якої групи тварин характерні такі різновиди личинок, як наупліус, метанаупліус, зоєа, мізіда:

- 1) губки
- 2) кишковопорожнинні
- 3) круглі черви,
- 4) молюски
- 5) ракоподібні

18. Для якої групи тварин характерне повне рівномірне, білатеральне детерміноване дроблення, стадія плакули, псевдопрямий онтогенез (личинка всередині яйця):

- 1) губки
- 2) кишковопорожнинні
- 3) круглі черви
- 4) молюски
- 5) комахи

33. Які стадії розвитку притаманні комахам з повним перетворенням (гомометаболією):

- 1) яйце
- 2) личинка
- 3) лялечка
- 4) імаго
- 5) наяда

34. Які стадії розвитку притаманні комахам з неповним перетворенням (геміметаболією):

- 1) яйце
- 2) личинка (німфа, наяда)
- 3) лялечка
- 4) імаго
- 5) паренхімула

35. Зазначте, як називається період постнатального розвитку людини 11-14 років:

- 1) підлітковий період
- 2) статевого дозрівання (пубертантний)
- 3) молодший шкільний вік
- 4) юнацький період
- 5) період першої зрілості

36. Який тип росту притаманний людині:

- 1) необмежений
- 2) обмежений
- 3) періодичний
- 4) безперервний

- 5) алометричний (нерівномірний для різних органів)
37. Тип росту органів і тканин, здійснюється за рахунок поділів клітин (переважно мітозу):
- 1) проліферативний
 - 2) ауксентичний
 - 3) ізометричний
 - 4) алометричний

38. Регенерація клітин в процесі старіння тканини, називається:

- 1) фізіологічна
- 2) репаративна (анатомічна)
- 3) апоптозна
- 4) атипова

39. Наука, що вивчає процеси старіння організмів, шляхи продовження біологічного віку, називається:

- 1) геронтологія
- 2) евгеніка
- 3) гератологія
- 4) вітаукта
- 5) прогерія

Лабораторне заняття №13-14
УЗАГАЛЬНЕННЯ З КУРСУ. ЗАХИСТ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ. РОБОТА З
МІКРОПРЕПАРАТАМИ, РИСУНКАМИ, СХЕМАМИ. ЗАЛІК
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Гістологія, цитологія та ембріологія. У 3 кн.. – кн. 1: Цитологія і загальна ембріологія: навч. посіб. / Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.Г. Ніколенко та ін.; за ред. Е. Ф. Барінова, Ю. Б. Чайковського. – К.: ВСВ «Медицина», 2010. – 216 с.
2. Новак В. П. Цитологія, гістологія, ембріологія / В. П. Новак, М. Ю. Пилипенко, Ю. П. Бичков – К.: ВІРА-Р, 2001. – 288 с.
3. Рожков І.М., Гордієнко В.М., Олейник В.П. Основи цитології, ембріології та гістології: Навчальний посібник. Миколаїв: Вид-во МДУ ім. О.Сухомлинського, 2007.– 183 с.
4. Трускавецький Є. С. Гістологія з основами ембріології: Підручник / Є. С. Трускавецький, Р. К. Мельниченко – К.: Вища школа, 2005. – 327 с.
5. Худий О.І. Біологія індивідуального розвитку: лабораторний практикум / О. І. Худий, Л. М. Васіна, Л. В. Худа – Чернівці: Рута, 2007. – 45 с.

Додаткова:

8. Алмазов И. В. Атлас по гистологии и эмбриологии / И. В. Алмазов, Л. С. Сутулов – М.: Медицина, 1978. – 543 с.
9. Афанасьев Ю.И. Гистология. М.: Медицина, 1989. – 587с.
10. Балахов А.В. Ошибки развития / А.В. Балахов. С.-Пб.: ООО ЭЛБИ-СПБ, 2001. – 126 с.
11. Біологія індивідуального розвитку: навч. посіб. для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 6.070402 – Біологія / укладач: І.А. Ігнатенко – Черкаси; ПП. «Дар-Гранд», 2011, - 123 с.
12. Біологія індивідуального розвитку. Частина І. Практикум" : навч. посіб. / М. Е. Дзержинський, Н. В. Скрипник, О. К. Вороніна, Л. М. Пазюк ; упорядкування Н. В. Скрипник – К. : ВРЦ "Київський університет", 2014. – 271 с.
13. Варенюк І. М. Біологія постембріонального розвитку (курс лекцій) – К., 2009.
14. Гилберт С. Биология развития.– в 3-х томах / С. Гилберт – М.: Мир, 1993-1995. – 815 с.
15. Дондуа А.К. Биология развития. Ч.1, 2. /А.К. Дондуа. Л.: Наука. 2004-2005. –543 с.
16. Ембріологія. Навчальний посібник для студентів медичних вузів / Під ред. О.Є. Кузів. – Тернопіль, 1998. – 68 с.
17. Зінченко О.П., Степанюк Я.В. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації, Луцьк, РВВ «Медіа», 2015. – 36 с.
18. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Петтену. / Б. Карлсон – М.: Мир, 1983. – 740 с.
19. Маслова Г.Т. Краткий атлас по биологии индивидуального развития (с приложением CD) / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Минск. БГУ, 2008. – 397 с.
20. Маслова Г.Т. Биология развития: ранние стадии: курс лекций / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Минск: БГУ, 2009. – 584 с.
21. Маслова Г.Т. Биология развития: основы сравнительной эмбриологии: курс лекций / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. Минск: БГУ, 2009. – 574 с.
22. Сіренко А. Г. Біологія розвитку. Лекції. – Івано-Франківськ: 2018. – 304 с.
23. Шуст І. В. Гістологія з основами ембріології: Навчальний посібник / І. В. Шуст – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 272 с.