

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, самостійної та індивідуальної
роботи над курсом



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

Житомир 2023

УДК 591.3 611.013 075.8

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 18 від 29.09.2023)

Рецензенти:

Гордійчук Світлана – в.о. ректора, кандидат біологічних наук, доктор педагогічних наук, професор кафедри природничих та соціально-гуманітарних дисциплін Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради

Першко Ірина – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач циклової комісії медико-біологічних дисциплін Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради

Гарбар Олександр – доктор біологічних наук, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка

Б 32 **Біологія індивідуального розвитку:** робочий зошит для організації лабораторних занять, самостійної та індивідуальної роботи над курсом / уклад. Р. Романюк, С. Шевчук. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2023. 42 с.

Видання друге, доповнене і змінене.

Робочий зошит містить інструктивно – методичні розробки до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Біологія індивідуального розвитку», що є освітньою компонентою підготовки бакалаврів-біологів. До кожного із лабораторних занять, передбачених робочою навчальною програмою, наведено тему, мету, обладнання і матеріали, інструкції до роботи на занятті. Крім того, робочий зошит містить дидактичний матеріал для самостійної та індивідуальної 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 «Біологія» першого (бакалаврського) рівня.

© Романюк Р.К., 2023

© Шевчук С. Ю., 2023

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2023

УДК 591.3 611.013 075.8)

Р 69

ЗМІСТ

Вступ	4
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. Органо- і гістогенез. Ембріональна індукція.....	14
Лабораторне заняття № 4. Порівняльна ембріологія. Розвиток безхребетних.....	17
Лабораторне заняття № 5-6 Онтогенез хордових. Анамнії та амніоти. Провізорні органи.....	18
Лабораторне заняття № 7. Онтогенез людини. Критичні періоди вагітності. Порушення розвитку. Тератогени.....	23
Лабораторне заняття № 8. Сучасні наукові досягнення БІР. Успіхи репродуктивної медицини. Стовбурові клітини, їх різновиди та практичне значення. Клонування.....	25
Лабораторне заняття № 9. Узагальнення з модулю «Біологія індивідуального розвитку. Розмноження. Загальні особливості онтогенезу. Порівняльна ембріологія». ПМКР №1.....	25
Тестові завдання для самоперевірки	26
Лабораторне заняття № 10. Поняття постембріогенезу. Прямий і непрямий розвиток. Метаморфоз. Линька	31
Лабораторне заняття № 11. Постембріогенез людини. Вікова періодизація та фізіологічні зміни організму. Старіння і смерть організмів. Теорії старіння.....	33
Лабораторне заняття № 12. Визначення біологічного віку організму як показника стану здоров'я.....	35
Лабораторне заняття № 13. Ріст організмів. Загальна характеристика росту. Типи росту. Ріст клітин і клітинних популяцій.....	37
Лабораторне заняття № 14. Регенерація. Трансплантологія.....	39
Лабораторне заняття № 15. Узагальнення з модулю «Біологія постембріонального розвитку». Захист індивідуальних проєктів. ПМКР №2.....	39
Тестові завдання для самоперевірки	41
Рекомендована література	42

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) (в англ. варіанті **Developmental Biology**) – комплексна наука, що вивчає механізми і рушійні сили онтогенезу. БІР 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 вивчення освітньої компоненти є формування у студентів цілісної системи знань про розвиток тваринних організмів і механізми, що його забезпечують; уявлення про умови відтворення організмів, онтогенез і філогенез, життєві цикли, етапи та процеси індивідуального розвитку, причини аномалій, біологічний і календарний вік; методи одержання та дослідження ембріонального матеріалу; формування у здобувачів вищої освіти здатності досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси, використовуючи знання і практичні навички в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:

- набуття студентами знань про закономірності росту та розвитку органів та систем органів у ході онтогенетичного розвитку;
- набуття здатності оперувати знаннями про молекулярно-генетичні та клітинні механізми процесів розвитку;
- навчити студентів розрізняти стадії ембріонального розвитку представників різних груп тваринного світу та людини;
- набуття здатності порівнювати функціональні можливості органів і систем організму людини у різні періоди онтогенезу та враховувати знання про вікові особливості фізіології людини для ефективної організації освітнього процесу;
- набуття умінь описувати та аналізувати ембріологічні мікро- і макропрепарати, мікрофотографії.

Зміст робочого зошита відповідає навчальній програмі підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія, освітньої програми «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.

ПРАВИЛА З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ В ЛАБОРАТОРІЇ

- До роботи в лабораторії допускаються здобувачі освіти, 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 здобувачем освіти 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 нахилити 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- _____

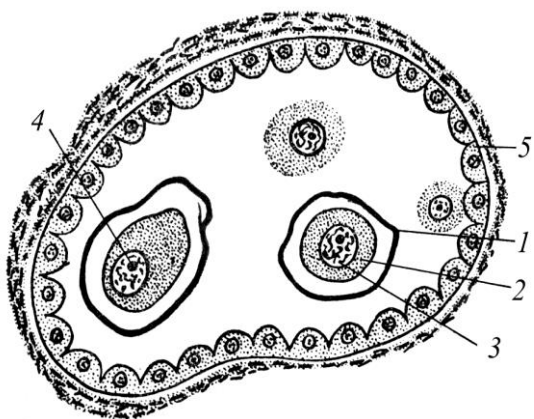


Рис. 3. Яйцеклітина жаби:

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

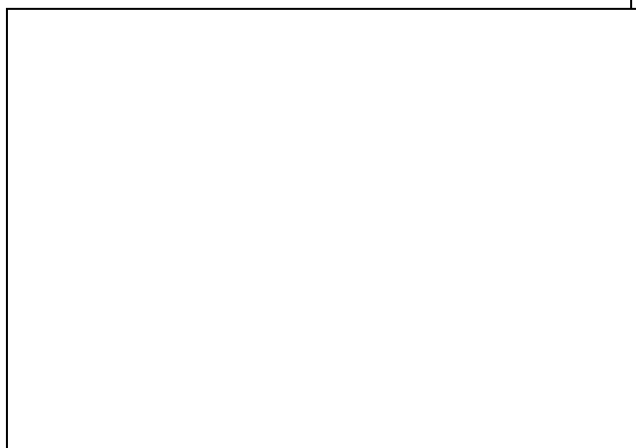


Рис.4. Яйцеклітина ссавця:

- 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.

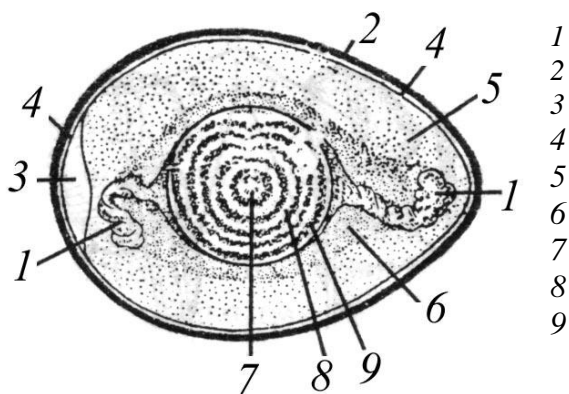
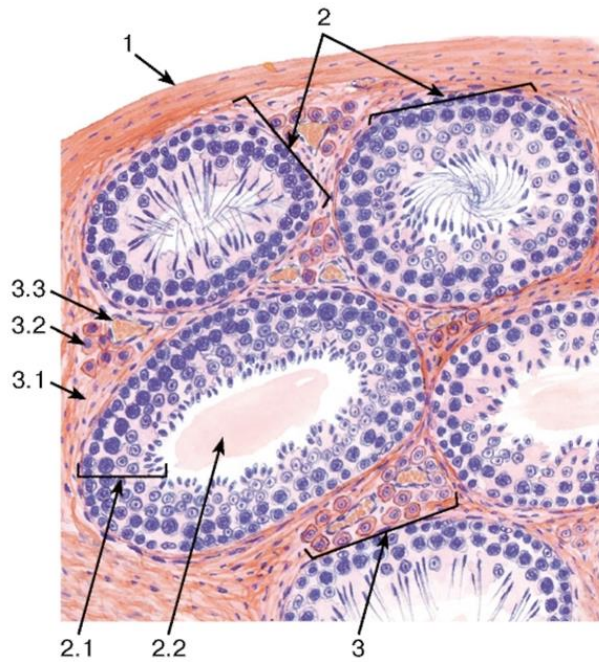
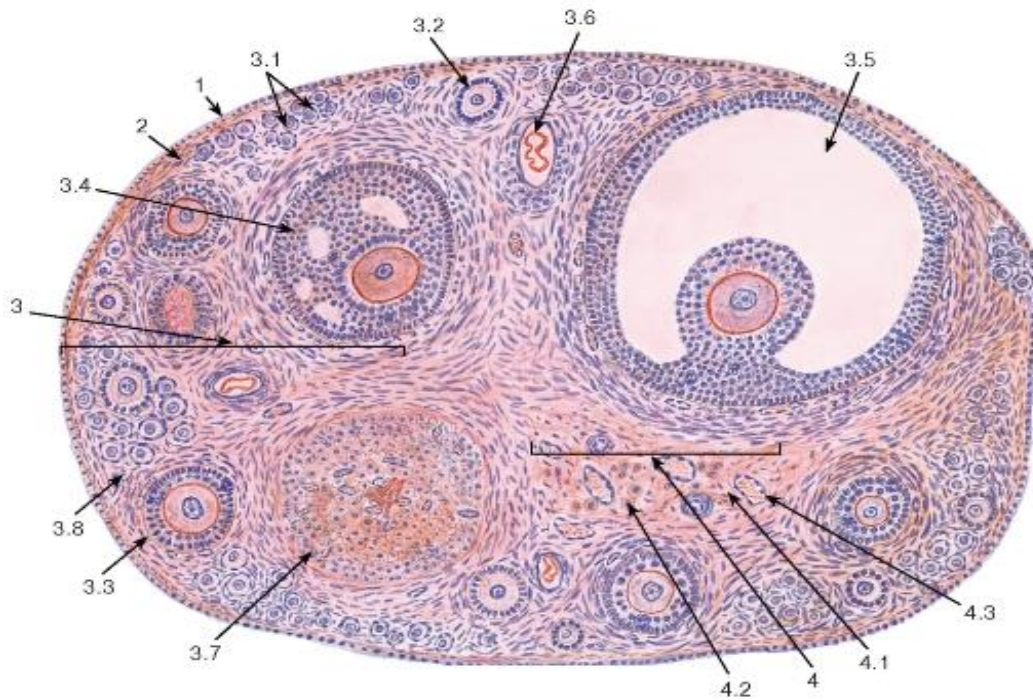


Рис. 5. Будова яйця птаха

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 розмірами, будовою і розвитком чоловічих і жіночих гамет. Вкажіть 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. 4.	

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 гаструли.
5. Первинно- і вториннороті тварини.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Бластула, бластомери, бластоцель, бластодерма, бластопор, вториннороті, гаструла, 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.**

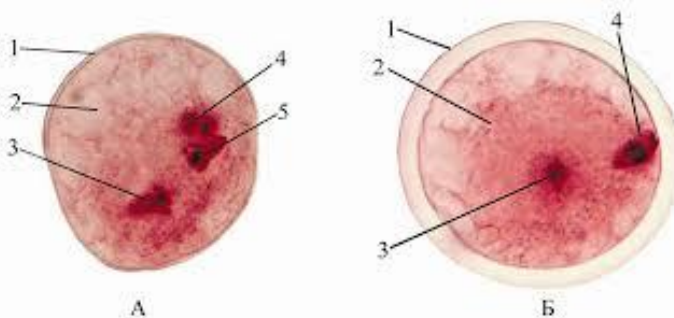


Рис. 1. Різні етапи запліднення кінської аскариди:

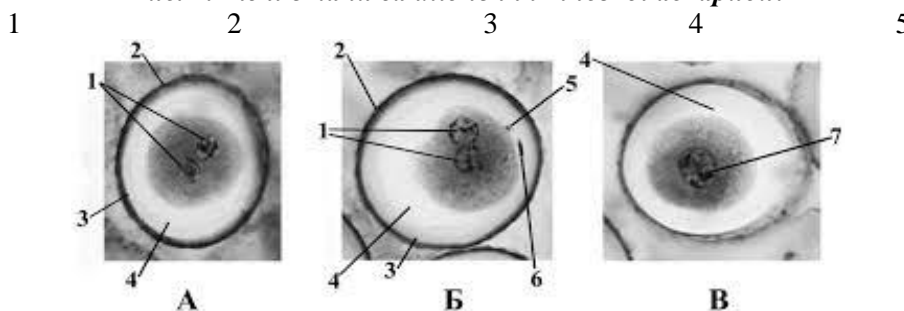


Рис. 2. Стадія двох про нуклеусів і синкаріон:

1. 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.

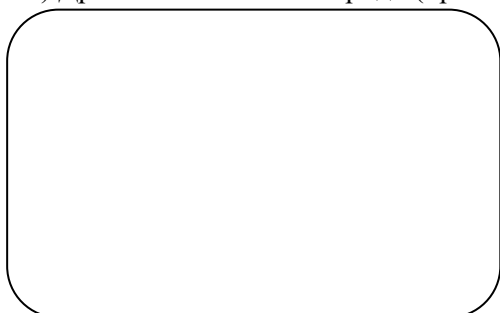


Рис. 3. Дроблення яйця аскариди:

Тип дроблення: _____

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



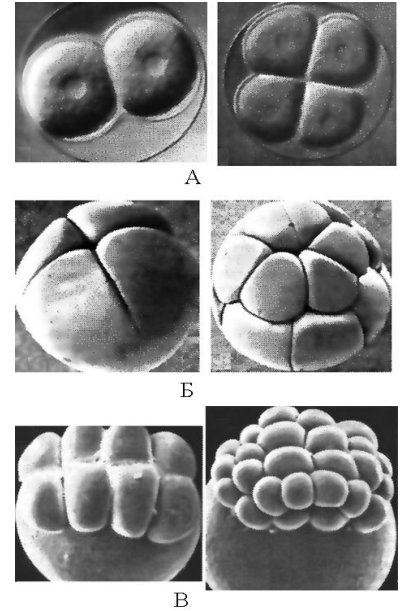
Рис. 4. Дроблення яйця жаби:

Тип дроблення: _____

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

Рис. 5. Типи дроблення:

А – _____
 Б – _____
 В – _____



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 червну (вентральну) губи бластопору.



Рис. 6. Бластула жаби

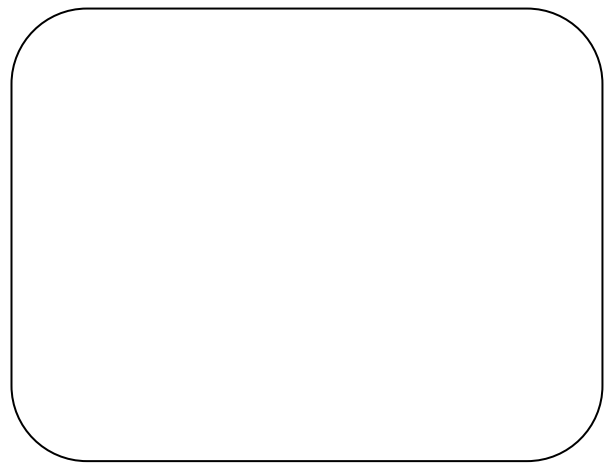


Рис. 7. Гастроула жаби

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 і запишіть, яким структурам гастроули амфібій гомологічна первинна ямка, первинна борозенка, первинний вузли? _____

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

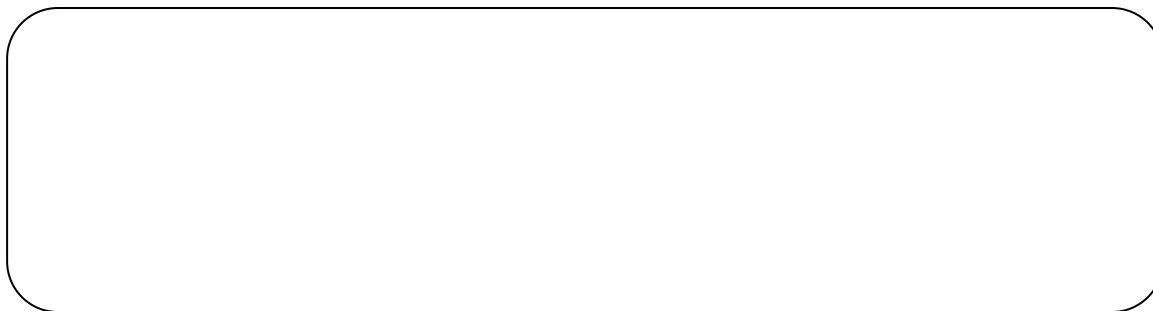


Рис. 8. Первинна смужка птахів

1-

2-

3-

4-

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

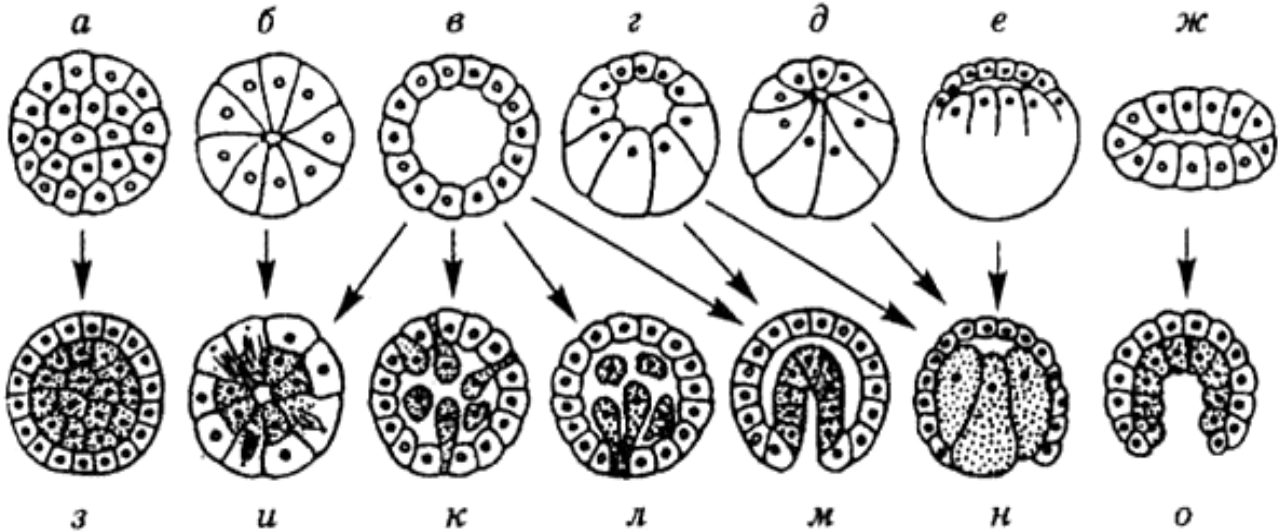
ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

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)		
Делямінація (розшарування)		
Епіболія (обростання)		

3. Розгляньте різноманітні типи бластул та шляхи їх гастрюляції. 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 гастрюляцій (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 РЕФЕРАТІВ, ТЕМ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ:

1. Короткий історичний нарис розвитку БІР. Вітчизняні вчені, що працювали/працюють в галузі біології індивідуального розвитку.
2. Поняття про штучне осіменіння та екстракорпоральне запліднення, розвиток зародків *in vitro*. ICSI.
3. Контрацепція. Сучасні засоби.
4. Механізми детермінації статі.
5. Партеногенез та його біологічне значення. Різновиди партеногенезу.

**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. Організаційні центри.

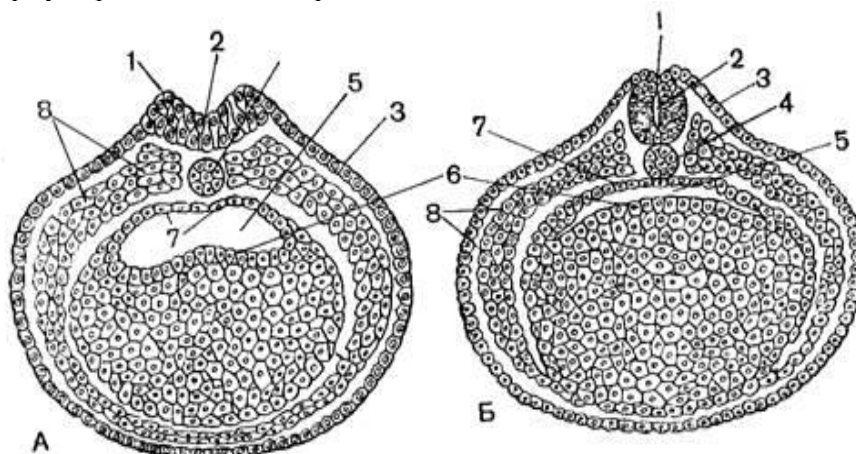
ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

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.

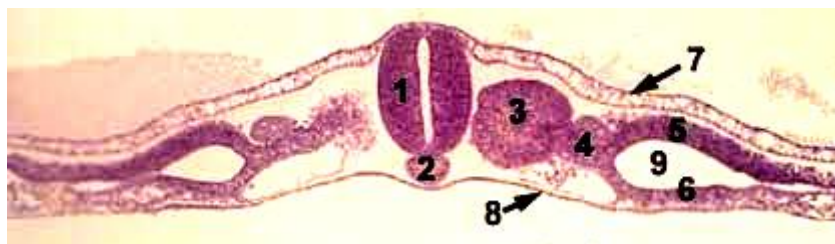


Рис. 2. Поперечний розріз зародка курки на стадії нейрули (26 год інкубації):

- | | | |
|----|----|----|
| 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- | |

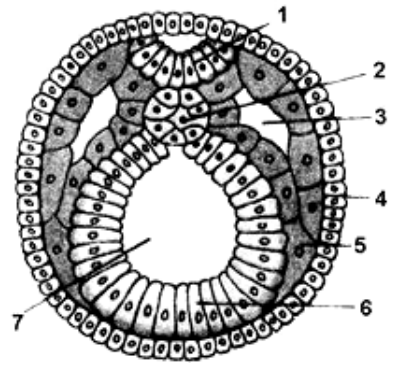


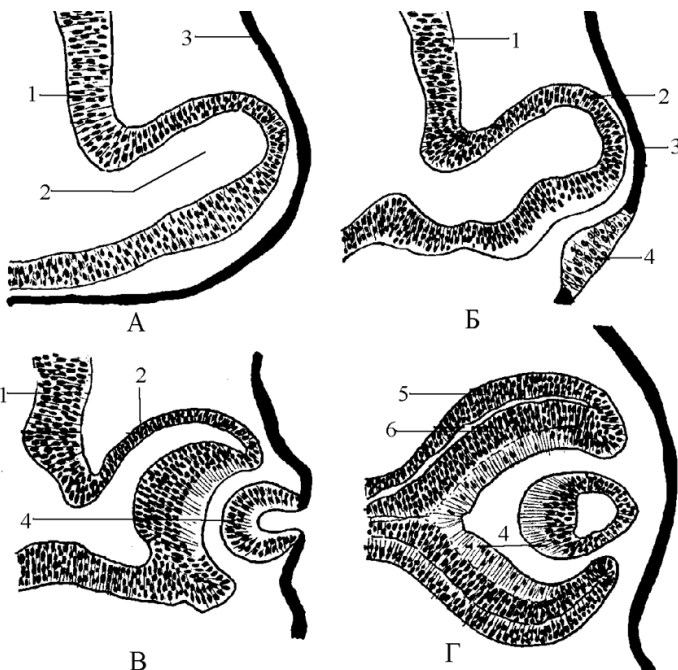
Рис. 3. Нейрула ланцетника:

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.



5. Розгляньте схему диференціації нервової трубки у амфібій. Позначте: матеріал нервової трубки, мозковий пухир, покривну ектодерму, плакоти, кришталік, стінки очного яблука.



ВИСНОВОК. Опишіть, в чому біологічне значення процесу нейруляції?

Лабораторне заняття №4

ТЕМА: ПОРІВНЯЛЬНА ЕМБРІОЛОГІЯ. РОЗВИТОК БЕЗХРЕБЕТНИХ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Ознайомитися з основами порівняльної ембріології. Вивчити розвиток основних груп безхребетних тварин.

ОБЛАДНАННЯ: таблиці, роздатковий ілюстративний матеріал.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Порівняльно-ембріологічні дослідження. Закони зародкової подібності та ембріональної дивергенції К.Бера.
2. Біогенетичний закон Е. Геккеля та Ф. Мюллера. Теорія філембріогенезу О.Сєвєрцова.
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):

Група тварин	Яйцеклітина (жовток, оболонки)	Зaplіднення	Дроблення	Тип бластули	Способи гастрულляції	Післязародковий розвиток, личинки, прорізорні органи
Несправжні багатоклітинні двошарові тварини						
Губки						
Справжні двошарові тварини з радіальною симетрією						
Кишквопорожнинні (Жалкі)						
Тришарові білатеральні тварини						
Лофотрохофорні						
А) Кільчасті Черви						
Б) Молюски						
Линяю						
А) Круглі Черви						
Б) Ракоподібні						
В) Комахи						
Вториннороті						
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.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1) Поняття анамній та амніот. Розвиток анамній: а) ланцетника, б) кісткових і хрящових риб, в) амфібій.

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.

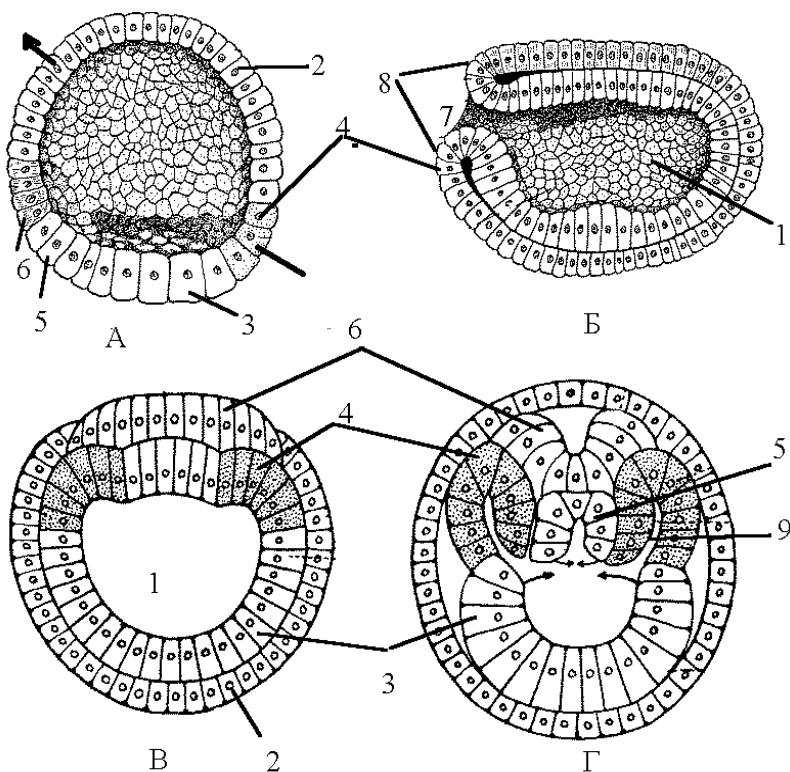
5) Онтогенез плацентарних ссавців. Типи плацент. Біологічне значення внутрішньоутробного розвитку.

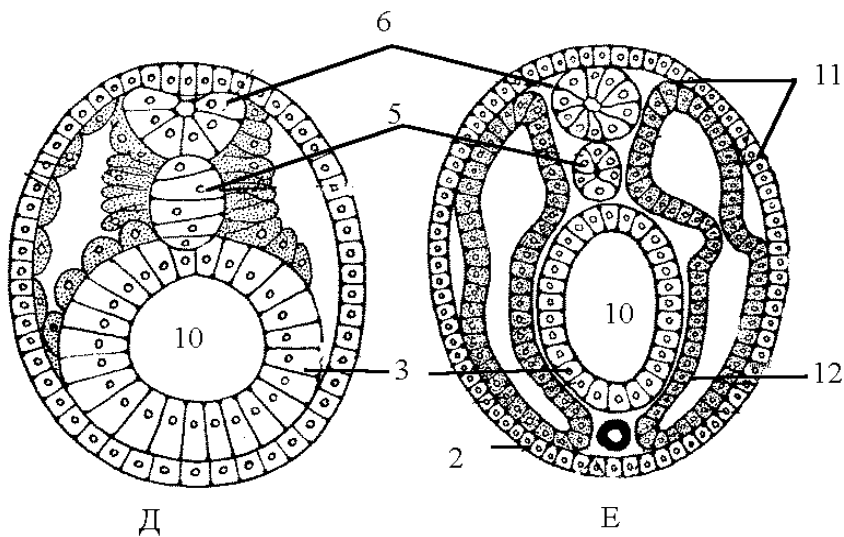
ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

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

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. По таблицях, атласу і муляжах вивчіть онтогенез ланцетника. Розгляньте малюнки ембріогенезу ланцетника (А-Е) та зробіть відповідні підписи до них. Зафарбуйте в різний колір матеріал нервової системи (оранжевий), мезодерми (червоний), хорди (синій), первинної кишки (коричневий), покривної ектодерми (сірий).





2. Розгляньте і замалюйте зародок форелі із провізорним органом – жовточним мішком (пр. №19), Підпишіть позначені структури. хорду, нервову трубку, соміти, первинну кишку, жовточний мішок

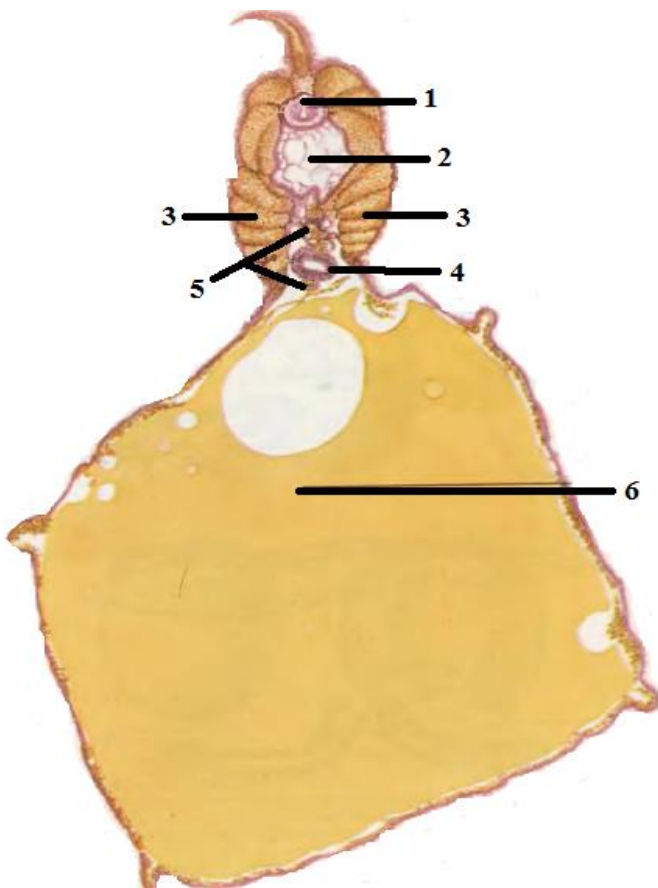


Рис. 1. Зародок форелі з жовтковим мішком:

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

3. Розгляньте під мікроскопом препарати ембріогенезу птахів різних годин інкубації (№ 14, 15, 16, 17, 18, 20). Детально вивчіть препарат тулубової і амніотичних складок птахів (пр. №16). Розгляньте його зображення і підпишіть структури.

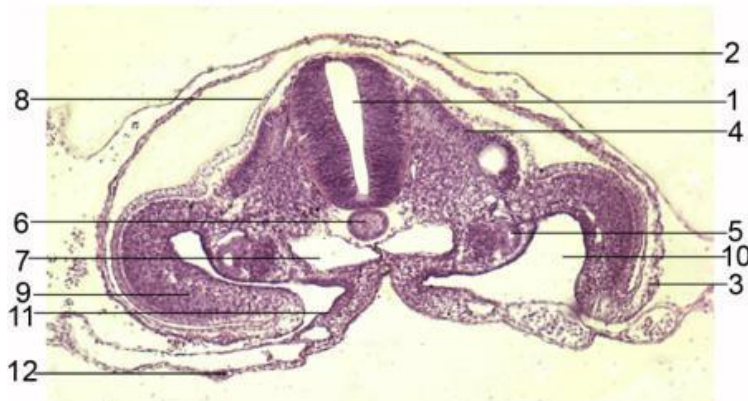


Рис. 2. Зародок курчати. Формування зародкових оболонок (амніотична і тулубова складки)

- | | |
|---|----|
| 1 | 7 |
| 2 | 8 |
| 3 | 9 |
| 4 | 10 |
| 5 | 11 |
| 6 | 12 |

4. Розгляньте препарати «Пуповина свині» (пр. № 25), «Зародок щура» (пр. № 26) та ворсинки хоріону (пр. №24). Зверніть увагу на провізорні органи, взаємозв'язок будови і функцій. **Зробіть позначення.**

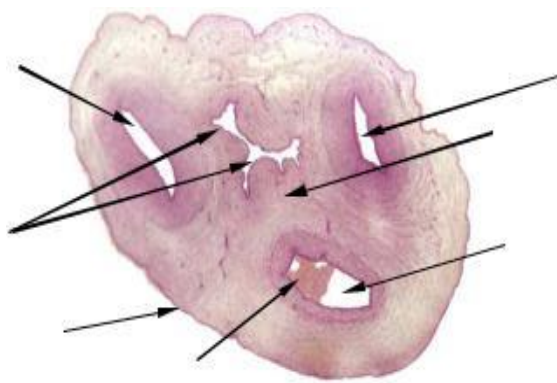


Рис. 3. Пуповина свині

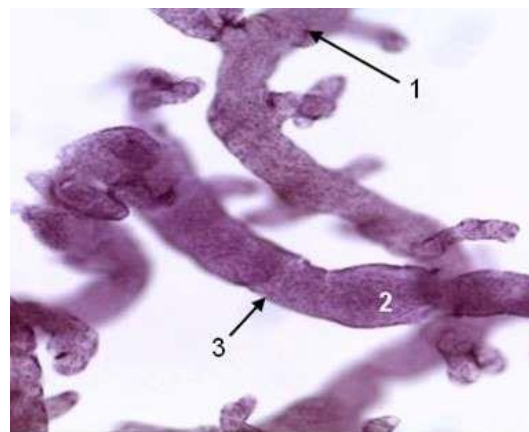


Рис. 4. Ворсинки хоріону

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 гаструляції</i>	<i>Зародкові оболонки</i>	<i>Пост ембріогенез</i>
<i>Безчерепні</i>							
<i>Риби</i> • <i>Хрящові</i> • <i>Кісткові</i>							
<i>Амфібії</i>							
<i>Рептилії</i> <i>Птахи</i>							
<i>Ссавці</i> • <i>яйцекладні</i> • <i>сумчасті</i> • <i>плацентарні</i>							

ВИСНОВОК. Опишіть, в чому найважливіші відмінності ананій 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.

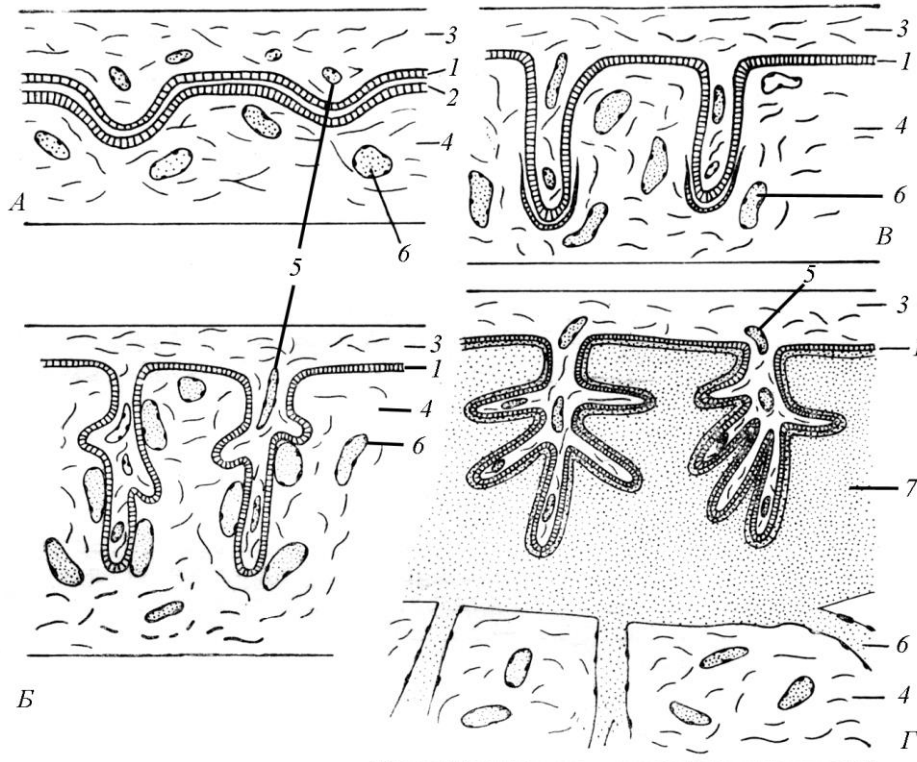


Рис. 5. Схема будови різних типів плацент

А. епітеліохоріальна або напівплацента; Б. десмохоріальна або сполучнотканинна; В. вазохоріальна або ендотеліохоріальна; Г. гемохоріальна: 1. епітелій хоріону; 2. епітелій стінки матки; 3. сполучна тканина ворсинок 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			

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.

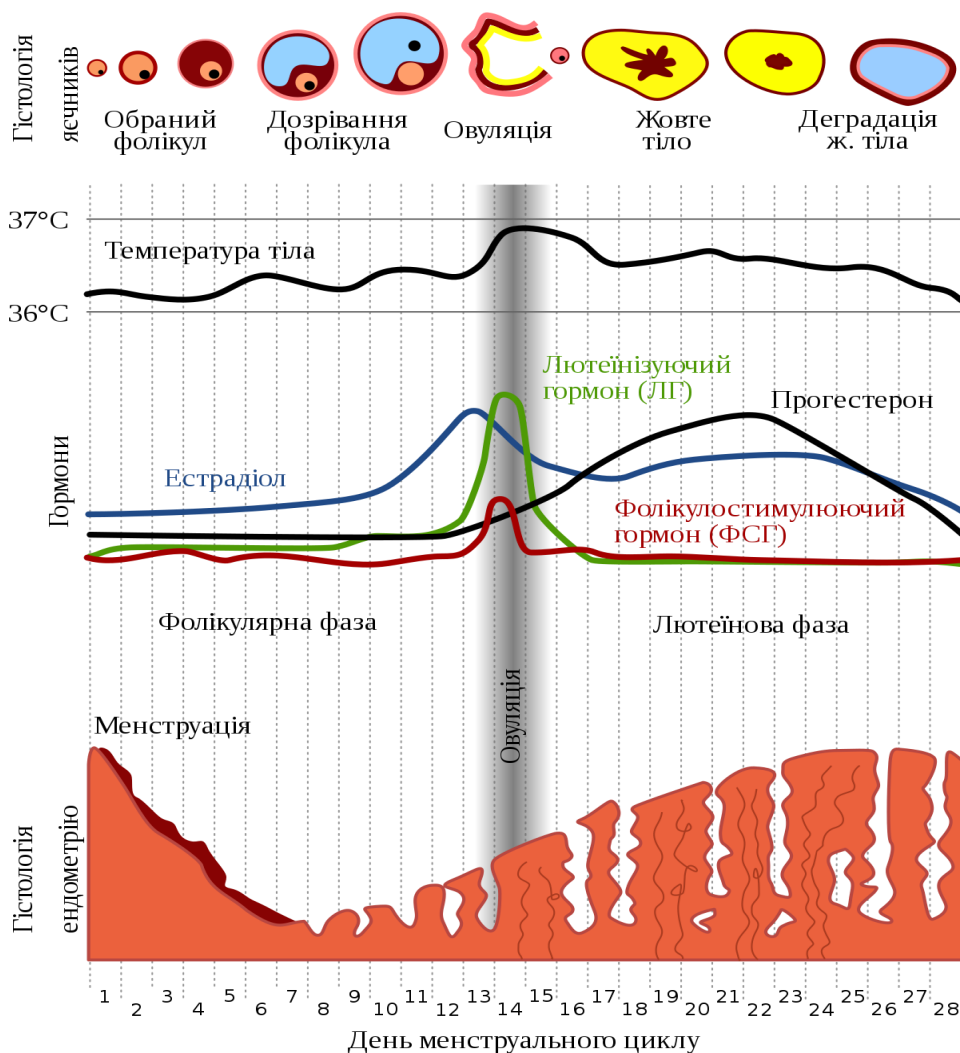
ВИСНОВОК: запишіть, які періоди вагітності людини розрізняють? Які з них є найбільш критичними і чому?

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.**



(Середні значення. Можуть відрізнятися між різними жінками та різними циклами)

Лабораторне заняття № 8

ТЕМА: СУЧАСНІ НАУКОВІ ДОСЯГНЕННЯ БІР. УСПІХИ РЕПРОДУКТИВНОЇ МЕДИЦИНИ. СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ, ЇХ РІЗНОВИДИ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ. КЛОНУВАННЯ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Узагальнити відомості про сучасні наукові досягнення в галузі БІР, репродуктивній медицині, досягненнях з клонування і використання стовбурових клітин.

ОБЛАДНАННЯ: таблиці, мікропрепарати, вологі препарати.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

- 1) Поняття про допоміжні репродуктивні технології. Успіхи в галузі.
- 2) Стовбурові клітини. Властивості, різновиди та практичне значення. Проблеми і перспективи використання.
- 3) Клонування. Основні етапи. Успіхи та перспективи використання.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Допоміжні репродуктивні технології, екстракорпоральне запліднення, стовбурові клітини гемопоетичні, стовбурові клітини ембріональні, клонування

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Вислухати індивідуальні проекти, повідомлення здобувачів освіти з модулю 1. «Біологія індивідуального розвитку. Розмноження. Загальні особливості онтогенезу. Порівняльна ембріологія».

Орієнтовні теми:

1. Сучасні досягнення репродуктивної медицини людини. Допоміжні репродуктивні технології у лікуванні безпліддя.
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. Гемопоетичні стовбурові клітини. Банки пуповинної крові.
10. Ключові механізми онтогенезу. Ембріональна індукція.

Лабораторне заняття №9

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. Біологія індивідуального розвитку. Частина І. Практикум : навч. посіб. / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, О. К. Вороніна, Л. М. Пазюк; упорядкування Н. В. Скрипник. Київ : ВРЦ "Київський університет", 2014. 271 с.
2. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник / за ред.: О. Д. Луцика, Ю. Б. Чайковського. Вінниця : Нова Книга, 2018. 592 с.

3. Долгов О. М. Загальна гістологія з основами ембріології: навчальний посібник / О. М. Долгов. Вінниця : «Віндрук», 2015. Ч. I. 124 с.
4. Зінченко М. В., Зінченко О. П., Щепна Л. В. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Луцьк : Медіа, 2018. 64 с.
5. 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.

Додаткова:

1. Біологія індивідуального розвитку : навч. посіб / укладач: І.А. Ігнатенко. Черкаси : ПП. «Дар-Гранд», 2011. 123 с.
2. Варенюк І. М. Біологія постембріонального розвитку (курс лекцій) Київ, 2009. 143 с.
3. 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. Київ : ВСВ «Медицина», 2010. 216 с.
4. Новак В. П., Мельниченко А. П. Цитологія, гістологія, ембріологія : навч. посібник. Біла Церква, 2005. 256 с.
5. Трускавецький Є. С., Мельниченко Р. К. Гістологія з основами ембріології : підручник. Київ : Вища школа, 2005. 327 с.
6. Худий О.І., Васіна Л. М., Худа Л. В. Біологія індивідуального розвитку : лабораторний практикум. Чернівці : Рута, 2007. 45 с.
7. Сіренко А. Г. Біологія розвитку. Лекції. Івано-Франківськ, 2018. 304 с.
8. Шуст І. В. Гістологія з основами ембріології: Навчальний посібник. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. 272 с.

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://library.zu.edu.ua/index.html>
2. Особистий канал You Tube, що містить фрагменти учбових відео- та кінофільмів з різних модулів навчальної дисципліни <https://www.youtube.com/channel/UC9xFulK6eP12sYBLgS1H89w>.
3. Відкритий доступ до Google Диска з електронними підручниками, конспектами лекцій, робочим зошитом до лабораторних занять, учбовими відеофільмами <https://drive.google.com/drive/folders/1NsG9dYp32elbmMCjibPexOEXM578fct?usp=sharing>
4. Електронний акомпанемент до підручника С. Гілберта «Development of Biology» (англ.) <http://11e.devbio.com/>
5. Online course in embryology for medicine students developed by the universities of Fribourg, Lausanne and Bern <http://embryology.ch/>

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ:

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

9. Утворення зародкових листків відбувається на стадії:

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

10. Отвір гастрюли називається:

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

11. Порожнина гастрюли 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 заплідненні 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 граафівого 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) нейруляція
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. Бец
 - 4) К. Бер
 - 5) Ф. Лейдінг
45. Засновником ембріології як самостійної науки, автором вчення про зародкові листків і закону зародкової подібності є:
- 1) К. Бер
 - 2) К. Вольф
 - 3) О. О. Ковалевський
 - 4) Е. Геккель
 - 5) Ф. Лейдінг
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) Суспендоцити (клітини Сертолі), підтримуючі
 - 2) Клітини Лейдінга
 - 3) інтерстціальні
 - 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) блискуча 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 - гастрולה
 - 2) дробіння – гастрולה – бластоциста - органогенез
 - 3) зигота – гастрולה – бластоциста - органогенез
 - 4) зигота – морула – бластоциста – гастрולה - 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 анамнії належать:

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

66. Які серед вказаних груп тварин є первинноротими:

- 1) моллюски
- 2) членистоногі
- 3) кишквопорожнинні
- 4) амфібії
- 5) птахи

67. Які серед вказаних груп тварин є вторинноротими:

- 1) безчерепні
- 2) риби
- 3) ссавці
- 4) моллюски
- 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

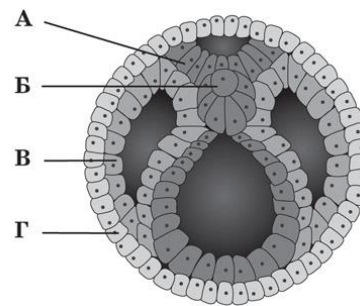
72. Які ознаки притаманні тератогенам:

- 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

73. Встановіть відповідність між складовими нейрули ланцетника і літерами на малюнку

- 1) Нервовий жолоб (нервова пластинка)
- 2) Мезодерма

- 3) Хорда
- 4) Ектодерма покривна



74. Встановіть відповідність між органами і їх походженням під час онтогенезу.

1) Хорда	А) Епітелій шлунка, кишечника, травні залози
2) Сегментні ніжки (нефротомі)	Б) Целом, очеревина, серце
3) Мезенхіма	В) Видільна і частково статева системи
4) Первинна кишка	Г) Елементи хребта
5) Черевна мезодерма (спланхнотомі)	Д) Гладенькі м'язи, кров, волокнисті сполучні тканини

75. Розташуйте у правильній послідовності події, що відбуваються під час ембріогенезу хордових:

- А) нейруляція, утворення хорди і нервової трубки
- Б) утворення зиготи
- В) дроблення зиготи, утворення бластули
- Г) рух і диференціація клітин бластули, утворення зародкових листків гастрюли
- Д) утворення мезодерми

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					
5					

Лабораторне заняття № 10

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) Линька та її регуляція.

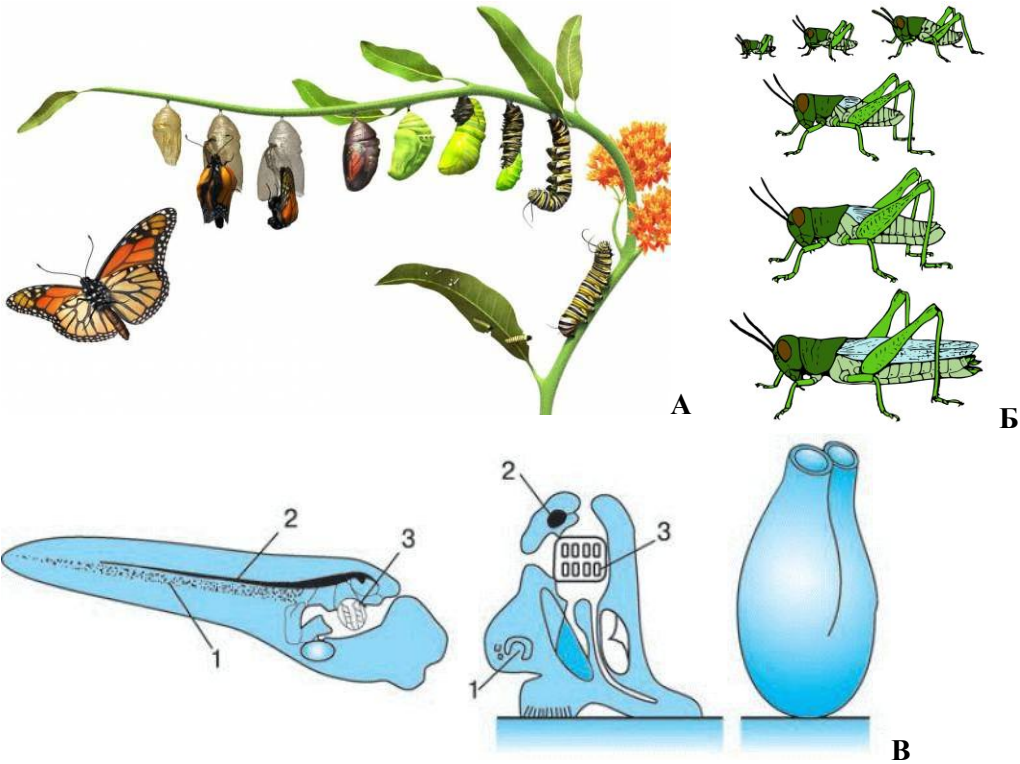
ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ: Постембріогенез, післязародковий період розвитку, прямий тип розвитку, непрямий або розвиток з перетворенням, метаморфоз, еволютивний розвиток, революційний або катастрофічний розвиток, некробіотичний розвиток, неповне перетворення (геміметаболія), повне перетворення (голометаболія), личинка, гістоліз, екдізон, проторакотропний гормон, ювенільний гормон, справжнє живонародження, яйцеживонародження, яйценародження, життєвий цикл.

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 4 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

В

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

Дайте коротку характеристику процесу линьки та його регуляції на прикладі будь-якої групи тварин.

Лабораторне заняття №11

ТЕМА: ПОСТЕМБРІОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ. ВІКОВА ПЕРІОДИЗАЦІЯ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ОРГАНІЗМУ. СТАРІННЯ І СМЕРТЬ ОРГАНІЗМІВ. ТЕОРІЇ СТАРІННЯ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити особливості постембріогенезу людини, особливості фізіології організму в період старіння. Узагальнити знання про теорії старіння.

ОБЛАДНАННЯ: таблиці, атласи, моделі організму людини.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Постембріогенез людини. Вікова періодизація та фізіологічні зміни організму.
2. Старіння і смерть організмів.
3. Теорії старіння.
4. Тривалість життя та способи її продовження.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ: постнатальний період, ювенільні особини, пропубертантні особини, пубертатний період, репродуктивний період, старіння, смерть, календарний вік, біологічний вік, геронтологія, вітаукта.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

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

Періоди постембріогенезу	Вік	Характеристика

2. Заповніть узагальнюючу таблицю «Структурно-функціональні зміни організму людини в процесі старіння».

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

3. Вислухайте повідомлення, презентації з теми заняття.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. Знайдіть Інтернет-джерела, відеоролики, науково-популярні фільми на тему профілактики старіння, продовження життя організму тощо. Підготуйте перелік з активними посиланнями.

Лабораторне заняття №12

ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ ЯК ПОКАЗНИКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Навчитися визначати власний біологічний вік як показник стану здоров'я, порівнявши його з календарним віком.

ОБЛАДНАННЯ: ваги, ростомір, тонометр.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

Визначення біологічного віку методом Войтенка.

Тести різного ступеня складності використовуються для визначення біологічного віку. Логічна схема оцінок стану здоров'я організму включає такі етапи: 1) розрахунок дійсного значення біологічного віку для даного індивіда (за набором клініко-фізіологічних показників); 2) розрахунок належного значення біологічного віку для даного індивіда (за його календарним віком); 3) зіставлення дійсної й належної величини (на скільки років обстежуваний випереджає або відстає від однолітків за темпами старіння)

Оцінку здоров'я, яка ґрунтується на визначенні біологічного віку, поділяють залежно від величини відхилення біологічного віку від популяційного стандарту: I ранг – від -15 до -9 років; II ранг – від -8,9 до -3 років; III ранг – від -2,9 до +2,9 роки; IV ранг – від +3 до +8,9 року; V ранг – від 9 до +15 років.

Таким чином, I ранг відповідає різко сповільненому темпу старіння, а V ранг різко прискореному темпу старіння. III ранг відображає зразкову відповідність біологічного віку і календарного віку. Осіб, які за темпами старіння віднесені до IV і V рангів, слід відносити до контингенту, який вразливий за станом здоров'я.

Спрощений варіант визначення біологічного віку рахується за методикою В.П. Войтенка (1991). Біологічний вік розраховується на основі даних самооцінки свого здоров'я за показниками артеріального тиску, статичного балансування, затримки дихання (для чоловіків), маси тіла (для жінок) за наступними формулами:

Чоловіки:

$$БВ = 27,0 + 0,22 \times АТС - 0,15 \times ЗДВ + 0,72 \times СОЗ - 0,15 \times СБ$$

Жінки:

$$БВ = -1,46 + 0,42 \times АДП + 0,25 \times МТ + 0,70 \times СОЗ - 0,14 \times СБ$$

де: **БВ** – біологічний вік (років); **АТС** – артеріальний тиск систолічний (мм рт. ст.);

АТД – артеріальний тиск діастолічний (мм рт. ст.); **АТП** – артеріальний тиск пульсовий, різниця між АТС та АТД; **ЗДВ** – тривалість затримки дихання після глибокого вдиху, (с) – проба Штанге; **МТ** – маса тіла (кг); **СБ** – статичне балансування – утримання рівноваги стоячи на лівій нозі без взуття, права нога, зігнута у колінному суглобі і притиснута до лівого коліна, очі закриті, руки опущені уздовж тулуба (с); **СОЗ** – самооцінка стану здоров'я (бали).

Комплексну самооцінку стану здоров'я (**СОЗ**) можна провести за допомогою простого і доступного тесту самоконтролю, який передбачає бальну оцінку результатів анкети. Відповідь «так» на питання 1-24 оцінюється в 1 бал, відповідь «ні» на питання 25-28 оцінюється в 1 бал.

Питання для самооцінки стану здоров'я	Так	Ні	Питання для самооцінки стану здоров'я
1) Чи турбують головні болі?			15) Чи турбує шум і дзвін у вухах?
2) Чи прокидаєтесь від будь-якого шуму?			16) Чи бувають набряки на ногах?
3) Чи турбує біль в ділянці серця?			17) Чи відмовилися Ви від деяких страв?
4) Чи погіршився зір?			18) Чи задихаєтесь під час швидкої ходьби?
5) Чи погіршився слух?			19) Чи є в аптечці валідол, нітрогліцерин тощо?
6) Ви намагаєтесь пити лише кип'ячену воду?			20) Чи буває в різних ділянках тіла поколювання, «мурашки», затерпання?
7) Чи поступаються Вам місцем молодші люди в громадському транспорті?			21) Чи застосовуєте з лікувальною метою мінеральну воду?
8) Чи турбують болі в суглобах?			22) Чи турбують болі в попереку?
9) Чи впливає погода на самопочуття?			23) Чи можете без причини плакати?
10) Чи бувають періоди, коли втрачаєте сон?			24) Чи турбує Вас забудькуватість?
11) Чи турбують закрепи?			25) Чи буваєте Ви на пляжі?
12) Чи турбують болі в ділянці печінки?			26) Чи маєте таку ж працездатність, як раніше?
13) Чи буває запаморочення?			27) Чи буваєте ви радісно піднесені, щасливі?
14) Вам стало складніше зосереджуватися?			28) Чи вважаєте свій стан здоров'я хорошим?

Хід роботи.

1. Здійсніть морфо-фізіологічні виміри стану власного організму, результати занесіть до таблиці:

А) артеріальний тиск, виміряйте **АТС** – артеріальний тиск систолічний, **АТД** – артеріальний тиск діастолічний та **АТП** – різниця між АТС та АТД.

Б) проба Штанге, **ЗДВ** – тривалість затримки дихання після глибокого вдиху, (с). Сидячи 5 хвилин у стані спокою, зробіть 2-3 глибокі вдихи-видихи, а потім після глибокого вдиху затримайте дихання, затиснувши ніс пальцями. Відзначте час затримки дихання. Вважається стан здоров'я відмінний, якщо ЗДВ 60 секунд і більше, добрий, якщо 40-60 секунд, середній при показнику 30-40 секунд, поганий – менше 30 секунд. У формулі визначення біологічного віку використовується для чоловіків.

В) маса тіла, **МТ**, кг. У формулі визначення біологічного віку використовується для жінок.

Г) статистичне балансування, **СБ**, або японський тест – показник стану опорно-рухової системи, координації і психологічної стійкості. Стоячи на лівій нозі без взуття, права нога, зігнута у колінному суглобі і притиснута до лівого коліна, очі закрити, руки опущені уздовж тулуба, виміряйте, скільки секунд ви здатні утримати рівновагу. Порівняйте з нормою:

Вік, роки	20	30	35	40	45	50	55	60	65
СБ, сек	40	30	25	20	17	15	12	10	8

Д) Самооцінка стану здоров'я, **СОЗ** (за даними анкетування), в балах. Ранжування стану здоров'я буде від 0-1 балів (ідеальне) до 28 (дуже погане).

Показники	
АТС, АТД, АТП, мм.рт.ст	
ЗДВ, секунди	
МТ, кг	
СБ, секунди	
СОЗ, бали	

2. Розрахуйте за формулами, наведеними вище, свій біологічний вік.

БВ=

3. Розрахуйте свій нормальний біологічний вік (**НБВ**), порівнявши його з календарним (**КВ**):

Чоловіки:

$$\text{НБВ} = 0,629 \text{ КВ} + 18,6$$

Жінки:

$$\text{НБВ} = 0,851 + 17,3$$

4. Встановіть темпи старіння власного організму. Якщо біологічний вік (БВ) дорівнює нормальному (НБВ) (або не різниться більше, ніж 2,5 роки), то ступінь старіння в межах норми, якщо він менший, то ступінь старіння низький, у Вас хороший стан здоров'я, якщо він більше, то організм швидко старіє, необхідно пройти додаткові обстеження, звернути увагу на свій спосіб життя.

ВИСНОВОК: запишіть, які темпи старіння і стан здоров'я вашого організму. Яких порад, рекомендацій варто дотримуватися задля його сповільнення?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:

1. Визначте біологічний вік і темпи старіння членів вашої родини. Надайте поради по збереженню здоров'я і зменшення темпів старіння організму.

Лабораторне заняття №13

ТЕМА: РІСТ ОРГАНІЗМІВ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТУ. ТИПИ РОСТУ. РІСТ КЛІТИН І КЛІТИННИХ ПОПУЛЯЦІЙ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити типи росту організмів, особливості росту клітинних популяцій, його порушення та регуляцію, особливості онкогенезу.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

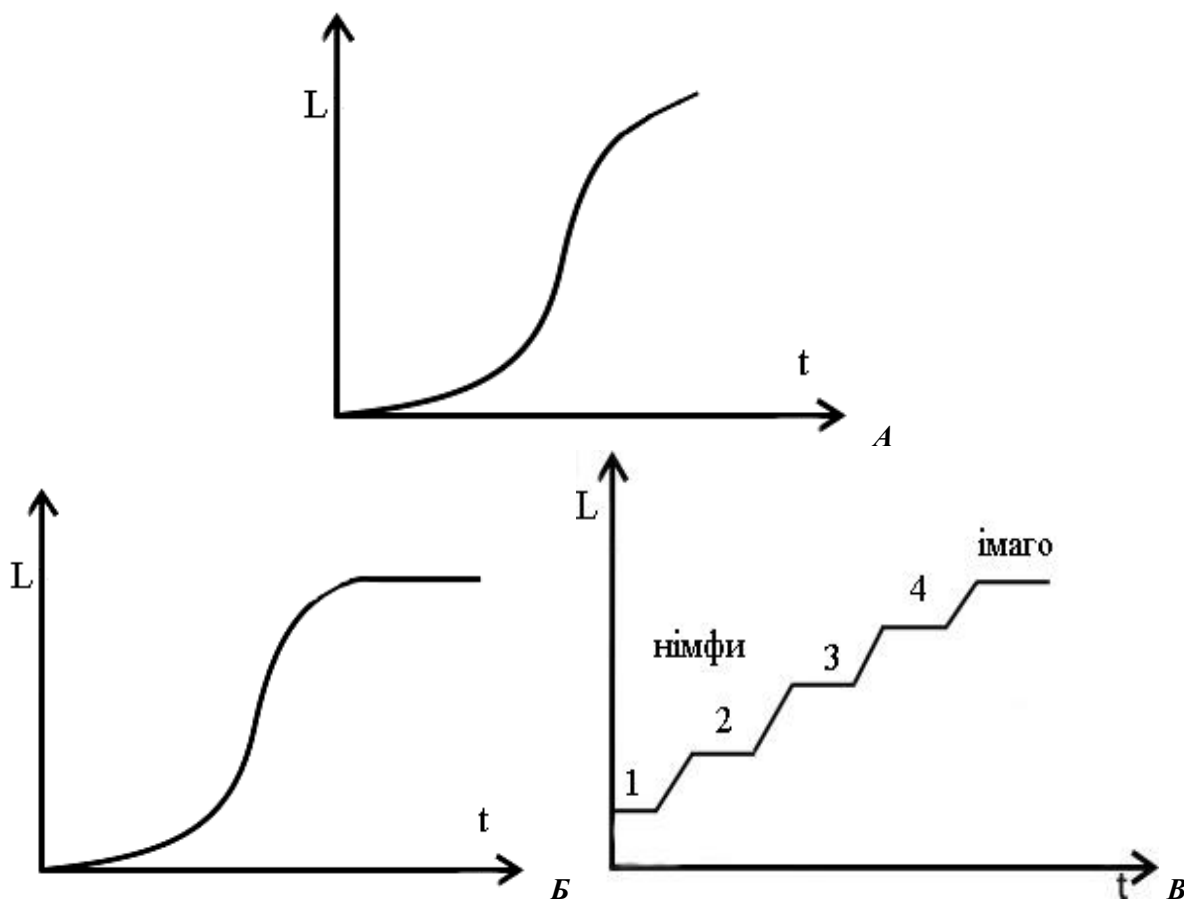
1. Ріст організмів та його різновиди.
2. Ріст клітин та його регуляція.
3. Онкогенез. Особливості пухлинного росту.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

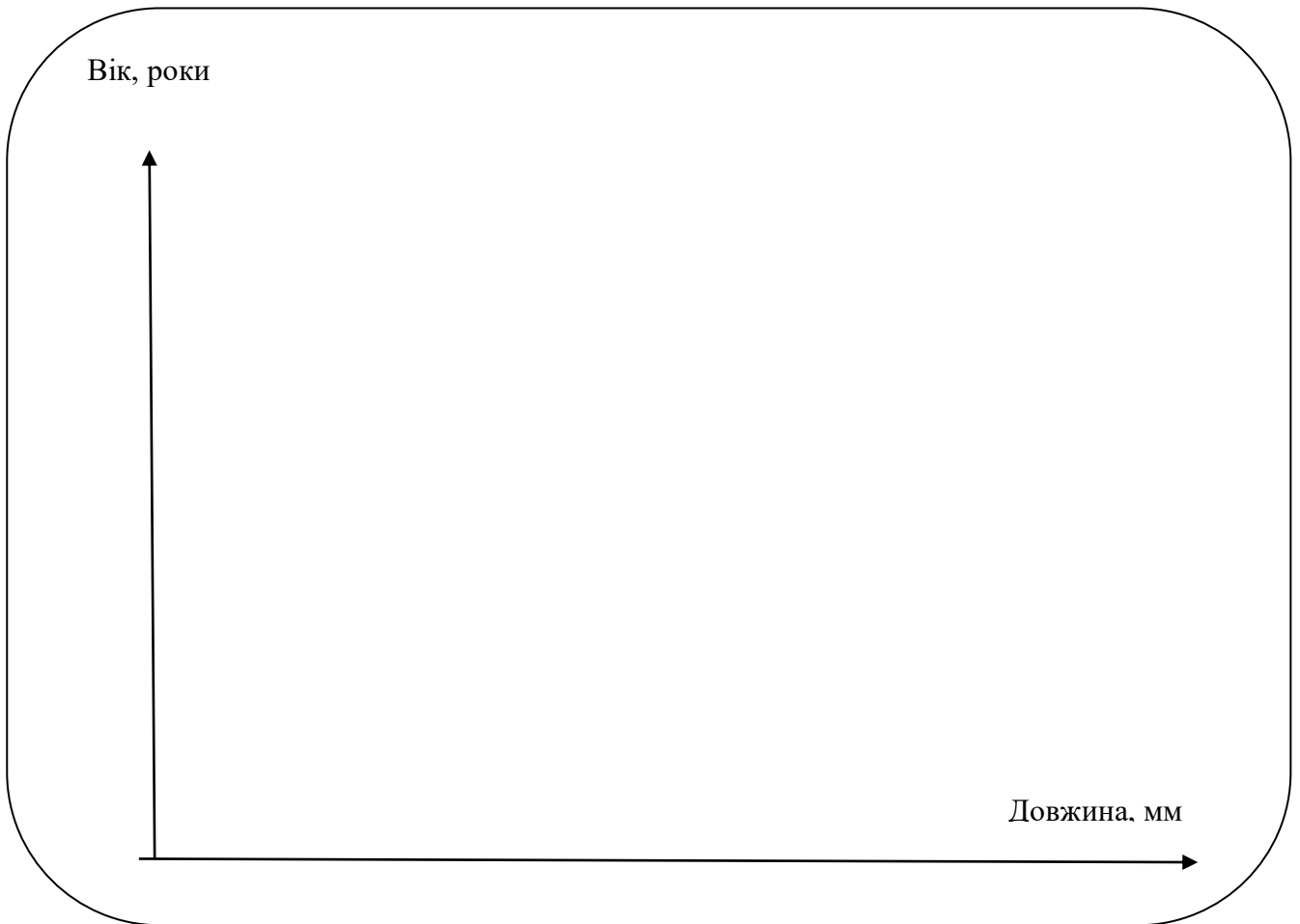
Ріст організмів обмежений, необмежений, переривчастий, ріст проліфераційний, ріст ауксетичний, ріст ізометричний, ріст алометричний, ріст безперервний, ріст періодичний, ріст мультиплікативний; ріст аккреційний; ріст рекурентний; онкогени, онтогенез, метастази, протоонкогени, антионкогени, апоптоз, регенерація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

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

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

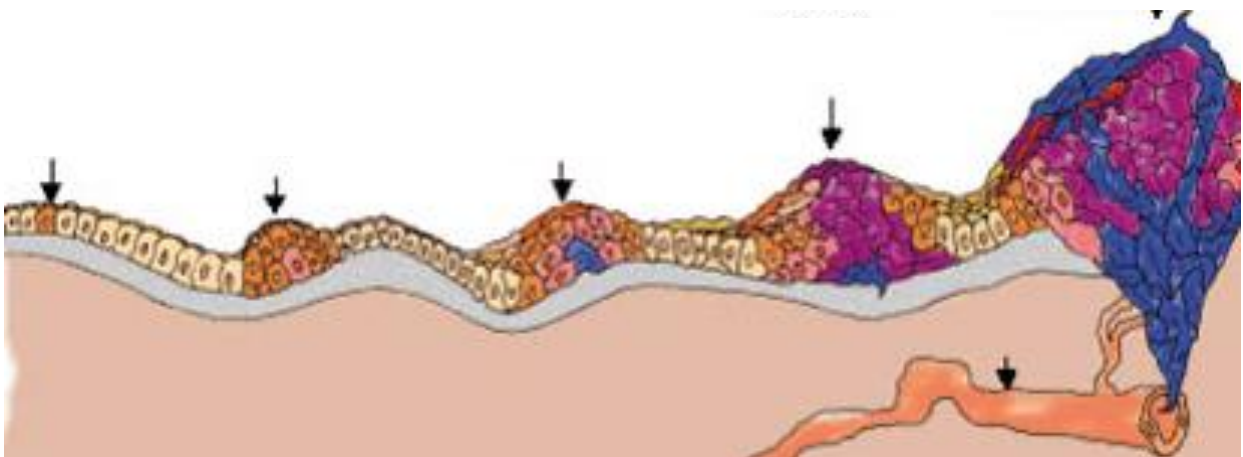


2. Виміряйте довжину черепашок двостулкових молюсків та встановіть їх приблизний вік за лініями приросту черепашки чи відбитками м'яза замикача (вибірку одного виду з одного пункту збору). Побудуйте графік залежності віку від розмірів. Встановіть, який це тип росту? Використайте не менше 15 екз одного виду з одного місця збору.



3. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарати злоякісних пухлин. Випишіть найважливіші ознаки, які відрізняють клітини злоякісних пухлин від нормальних. _____

4. Розгляньте етапи розвитку злоякісної пухлини. Позначте клітину з мутацією, гіперплазію, патологічний змінений клітинний ріст, ракову пухлину, ракову пухлину з проникненням в кровonosні судини – інфільтрація з метастазами.



Лабораторне заняття №14

ТЕМА: РЕГЕНЕРАЦІЯ. ТРАНСПЛАНТОЛОГІЯ.

МЕТА ЗАНЯТТЯ: ознайомитися з процесом і різновидами регенерації, механізмами продовження життя, способами омолодження організму.

ОБЛАДНАННЯ: фрагменти відеофільмів, мультимедійний проектор, таблиці.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗАНЯТТЯ:

1. Регенерація та її різновиди.
2. Трансплантологія. Проблеми і успіхи.
3. Клітинна трансплантація. Використання ембріональних стовбурових клітин.

ОСНОВНІ БІОЛОГІЧНІ ПОНЯТТЯ І ТЕРМІНИ:

Регенерація репаративна (відновлювальна), регенерація фізіологічна, регенерація патологічна, реституція, субституція, гіперплазія, гіпертрофія, проліферація, епіморфоз, гетероморфоз, морфолаксис, трансплантологія.

ІНСТРУКЦІЯ ДО ВИКОНАННЯ:

1. Вислухайте повідомлення, презентації з теми заняття.
2. Заслухайте індивідуальні проекти, що розкривають проблематику репаративної регенерації, регенеративної медицини, біоінженерії, тканинної інженерії, трансплантології, 3D-біопрінтерів тощо.

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

: Лабораторне заняття № 15.

УЗАГАЛЬНЕННЯ З МОДУЛЮ «БІОЛОГІЯ ПОСТЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ». ЗАХИСТ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ. 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, кишквопорожнинні
 - 2) круглі черви
 - 3) поліхети – багатощетинкові кільчасті черви
 - 4) павуки
 - 5) ракоподібні
3. До тварин, що містять личинку трохофору, належать:
 - 1) кільчасті черви
 - 2) молоски
 - 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), глохідія:
- 1) губки
 - 2) кишковопорожнинні
 - 3) круглі черви,
 - 4) молюски
 - 5) комахи
17. Для якої групи тварин характерні такі різновиди личинок, як наупліус, метанаупліус, зоеа, 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 (пубертатний)
- 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) атипозна

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

- 1) геронтологія
- 2) євгеніка
- 3) тератологія
- 4) вітаукта
- 5) прогерія

40. Явище, коли замість втраченої структури утворюється нова, яка є повноцінною морфологічно і функціонально, називається:

- 1) типова регенерація
- 2) фізіологічна регенерація
- 3) автотомія
- 4) атипозна регенерація
- 5) фрагментація

41. Встановіть відповідність між поняттям та його визначенням:

1) Ауксентичний ріст	А) Різновид запрограмованої загибелі клітини.
2) Проліфераційний ріст	Б) Ріст органа чи організму, при якому відбувається активний мітотичний поділ клітин і збільшення їх кількості
3) Репаративна регенерація	В) Постійні відновлювальні процеси, пов'язані з руйнуванням внутрішньоклітинних структур та із загибеллю клітин у ході нормальної життєдіяльності організму
4) Фізіологічна регенерація	Г) Відновлення частини організму замість пошкодженої, штучно видаленої, інколи – природно відкинutoї
5) Апоптоз	Д) Ріст органа чи організму, при якому число клітин залишається постійним, проте їх розміри зростають

42. Встановіть відповідність між поняттям та його визначенням:

1) Протоонкогени	А) Група генів-активаторів, які контролюють нормальний поділ і диференціацію клітин
2) Антионкогени	Б) Чинники середовища, що сприяють розвитку ухлин
3) Онкогени	В) Гени, які в нормі пригнічують мітотичну активність клітин
4) Канцерогени	Г) Гени, діяльність яких призводить розвитку пухлин, трансформації нормальних клітин в ракові
5) Вітаукта	Д) Процеси, спрямовані на виживання і підвищення стійкості біологічних систем, механізми антистаріння

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Біологія індивідуального розвитку. Частина І. Практикум : навч. посіб. / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, О. К. Вороніна, Л. М. Пазюк; упорядкування Н. В. Скрипник. Київ : ВРЦ "Київський університет", 2014. 271 с.
2. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник / за ред.: О. Д. Луцика, Ю. Б. Чайковського. Вінниця : Нова Книга, 2018. 592 с.
3. Долгов О. М. Загальна гістологія з основами ембріології: навчальний посібник / О. М. Долгов. Вінниця : «Віндрук», 2015. Ч. І. 124 с.
4. Зінченко М. В., Зінченко О. П., Щепна Л. В. Біологія індивідуального розвитку: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Луцьк : Медіа, 2018. 64 с.
5. 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.

Додаткова:

1. Біологія індивідуального розвитку : навч. посіб / укладач: І.А. Ігнатенко. Черкаси : ПП. «Дар-Гранд», 2011. 123 с.
2. Варенюк І. М. Біологія постембріонального розвитку (курс лекцій) Київ, 2009. 143 с.
3. 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. Київ : ВСВ «Медицина», 2010. 216 с.
4. Новак В. П., Мельниченко А. П. Цитологія, гістологія, ембріологія : навч. посібник. Біла Церква, 2005. 256 с.
5. Трускавецький Є. С., Мельниченко Р. К. Гістологія з основами ембріології : підручник. Київ : Вища школа, 2005. 327 с.
6. Худий О.І., Васіна Л. М., Худа Л. В. Біологія індивідуального розвитку : лабораторний практикум. Чернівці : Рута, 2007. 45 с.
7. Сіренко А. Г. Біологія розвитку. Лекції. Івано-Франківськ, 2018. 304 с.
8. Шуст І. В. Гістологія з основами ембріології: Навчальний посібник. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. 272 с.

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://library.zu.edu.ua/index.html>
2. Особистий канал You Tube, що містить фрагменти учбових відео- та кінофільмів з різних модулів навчальної дисципліни <https://www.youtube.com/channel/UC9xFulK6eP12sYBLgS1H89w>.
3. Відкритий доступ до Google Диска з електронними підручниками, конспектами лекцій, робочим зошитом до лабораторних занять, учбовими відеофільмами
4. <https://drive.google.com/drive/folders/1NsG9dYp32elbmMCjibPexOEXM578fct?usp=sharing>
5. Електронний акомпанемент до підручника С. Гілберта «Development of Biology» (англ.) <http://11e.devbio.com/>
6. Online course in embryology for medicine students developed by the universities of Fribourg, Lausanne and Bern <http://embryology.ch/>