



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



Директор

А. В. Семиров

9 апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	Б1.В.09 Биология размножения и развития
Направление подготовки	44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Биология-Химия
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Протокол № 3 от 26 марта 2026 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от 18 марта 2026 г.

Зав. кафедрой _____ Е.Н. Максимова

Иркутск 2026 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной **целью** изучения дисциплины «Индивидуальное развитие организмов» является формирование у студентов экологического и биологического профиля целостных знаний о наиболее общих закономерностях размножения, роста и развития организмов всех царств живой природы с учетом содержательной специфики предмета биологии в общеобразовательной школе.

Основные **задачи** дисциплины:

- сформировать представления о взаимосвязи морфологических, функциональных и биохимических изменений в ходе развития организмов; ознакомить студентов с основными этапами онтогенеза организмов различных систематических групп;

- для осуществления педагогической деятельности развивать у будущего учителя биологии умение использовать системный подход при анализе механизмов роста, морфогенеза и дифференцировки в живых системах, причин появления аномалий развития с учетом содержания предмета биологии в общеобразовательной школе.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Дисциплина «Индивидуальное развитие организмов» относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.09).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, ориентированные на соответствующие компетенции, сформированные предшествующими дисциплинами биологического профиля:

Б1.О.23 Ботаника;

Б1.О.24 Зоология;

Б1.В.33 Цитология

Б1.О.01 (У) Основы научно-исследовательской деятельности

Б1.В.04 Микробиология

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин и практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1	ИДК-1.1. Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых объектах, процессах и явлениях.	Знать: базовую терминологию по биологии развития Уметь: логически верно выстраивать устную и письменную речь с использованием терминов и понятий из области биологии развития Владеть: навыками публичных выступлений и речевого этикета осознанного чтения по вопросам эмбриологии
	ИДК-1.2. Демонстрирует специальные умения проведения химического и биологического исследования (эксперимента) и использует	Знать: основные закономерности биологии размножения и наиболее общие механизмы дифференцировки, морфогенеза и роста различных организмов; об основных направлениях и методах современной эмбриологии

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

Раздел 1. Предмет биологии развития. Методы и методологические подходы в онтогенетике, связь с другими фундаментальными биологическими науками, прикладное значение. Краткий обзор истории онтогенетики. Воззрения Гипократа и Аристотеля. Эмбриология XVII-XVIII вв. преформисты и эпигенетики. Работы К.Ф.Вольфа. Развитие эмбриологии в XIX в. Значение работ К.Бэра. Влияние дарвинизма на эмбриологию. Сравнительно-эволюционное направление (А.С. Ковалевский, Э.Геккель, И.И.Мечников). Исторические корни экспериментальной эмбриологии, ее современные задачи. Дискуссия неопреформистов и неопреформистов (В.Гис, В.Ру, Г.Дриш). Основные направления и задачи современной описательной, экспериментальной, сравнительной и теоретической онтогенетики.

Раздел 2. Гаметогенез. Общие закономерности гаметогенеза у различных систематических групп организмов. Особенности формирования половых клеток у различных групп животных (губки, кишечно-полостные, круглые черви, ракообразные, позвоночные). Оогенез, его основные периоды: размножение, рост, созревание яйцеклеток. Типы питания яйцеклеток: фагоцитарный, нутриментарный, фолликулярный. Связь яйцеклетки с питательными клетками при разных типах питания; поступающие в яйцеклетку вещества. Превителлогенез и вителлогенез. Профаза мейоза, протекающие в ней цитологические и биохимические перестройки. Амплификация генов. Поляризация яйцеклетки. Особенности деления созревания яйцеклетки. Характерные особенности сперматогенеза. Спермиогенез.

Раздел 3. Оплодотворение у растительных и животных организмов. Дистантные взаимодействия гамет. Случаи хемотаксиса. Гиногамоны, андрогамоны, спермиолизины, их роль. Контактные взаимодействия гамет. Активация спермия – акросомная реакция. Активация яйцеклеток – кортикальная реакция. Ее биохимические основы. Предотвращение полиспермии: быстрый и медленный блоки. Поведение пронуклеусов и центриолей при оплодотворении, фаза зрелости яйцеклеток различных групп животных при проникновении сперматозоидов. Синтез ДНК в пронуклеусах. Кариогамия. Определение пола при оплодотворении. Ооплазматическая сегрегация в разных типах яиц, ее морфогенетическая роль. Искусственный и естественный партеногенез. Гиногенез. Андрогенез. Теоретический интерес и практическое применение этих явлений. Экстракорпоральное оплодотворение у животных и человека.

Раздел 4. Дробление. Общая характеристика процесса у различных групп организмов, биологический смысл. Особенности клеточного цикла и синтетических процессов при дроблении. Моменты включения материнских и отцовских генов. Типы яиц по количеству и распределению желтка. Пространственная организация дробления. Значение количества и распределения желтка. Правило Сакса-Гертвига. Основные закономерности спирального дробления. Значение взаимодействия blastomeres для пространственной организации глоблестического дробления. Ооплазматическая сегрегация при дроблении. Регуляционные способности blastomeres у зародышей различных систематических групп (кишечнополостные, моллюски, асцидии, иглокожие, амфибии). Механизмы бластуляции. Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления.

Раздел 5. Гастрюляция. Способы гастрюляции: деламинация, иммиграция, эпиболия, инвагинация и различные их сочетания. Типы гаструл. Способы закладки мезодермы. Осевая мезодерма и ее дальнейшая дифференцировка: боковая пластинка. Нейруляция на примере зародышей амфибий. Морфогенетические движения при гастрюляции и нейруляции амфибий. Интеркаляция и конвергенция клеток. Карты презумптивных зачатков. Гетерономная метамерия. Сегментация мезодермы и генетический контроль

(гомеозисные гены). Эмбриональная регуляция. Закон Дриша и «позиционная информация». Эмбриональная индукция и ее этапы в раннем развитии амфибий. Индукция нейтральных закладок хордомезодермой (первичная индукция по Г.Шпеману). Индукция мезодермы (П.Ньюкуп). Тангенциальная индукция. Современные представления о молекулярных механизмах индукционных процессов. Понятие компетенции эмбриональной закладки, ее роль в определении ответа на индукционное воздействие.

Раздел 6. Клеточная дифференцировка. Синтез специфических белков и сборка надмолекулярных структур. Дифференцирующая роль движений внутриклеточных компонентов. Дифференцировка клеточных мембран. Современные представления о механизмах регуляции синтезов специфических белков. Возможные уровни регуляции: уровень соматических мутаций, транскрипционный, трансляционный, посттрансляционный. Пересадка клеточных ядер и уровни регуляции. Дифференциальная экспрессия генов, ее основные пространственные закономерности на примере зародышей насекомых и позвоночных. Физические и химические регуляторы клеточной дифференцировки.

Раздел 7. Морфогенез. Особенности органогенеза у растений и животных. Некоторые частные сведения об органогенезах у животных. Формирование головного мозга, глаз и конечностей позвоночных. Морфогенетические взаимодействия между частями зачатка при развитии глаза, конечностей, желез пищеварительного тракта. Детерминация и регуляция при развитии органов. Вторичные эмбриональные индукции, их механизмы. Контактные и дистантные взаимодействия клеток. Механизмы клеточной агрегации.

Раздел 8. Понятие роста и метаморфоза. Физические пределы роста. Большая кривая и фазы роста. Изометрический и аллометрический рост. Физиология роста органов. Гормоны как медиаторы развития. Метаморфоз. Факторы, ингибирующие рост. Роль гормонов в процессах метаморфоза. Роль апоптоза в метаморфозе. Некоторые сведения о регенерации. Характеристика процесса регенерации как общебиологического явления. Регенерация и онтогенез. Регенерация физиологическая и репаративная. Способы регенерации – эпиморфоз и морфолаксис, компенсаторная и регенерационная гипертрофия. Соматический эмбриогенез.

Раздел 9. Экологическая биология развития. Особенности зависимости организма от среды на разных этапах жизненного цикла. Механизмы эмбриональной смертности на разных фазах развития. Тератогенез и его причины. Критические периоды развития целого организма и отдельных органов. Влияние химических и электромагнитных загрязнений природной среды на размножение и развитие. Отдаленные эффекты, проявляющиеся в процессах развития (мутагенные, тератогенные, гонадотоксические, эмбриотоксические). Причины возникновения раковых опухолей, трансформация клеток и процесс образования опухолей. Применение эмбриональных биотестов для определения качества природной и техногенной среды.

Раздел 10. Вопросы геронтологии. Биология продолжительности жизни, старение. Гетерохронное и гетеротопное развитие старения у растений и животных. Ведущие механизмы старения на молекулярно-генетическом, клеточном и организменном уровне.

4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела / темы	Виды учебной работы			Оценочные материалы	Формир. компетенции (ИДК)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	СРС			
1.	Разделы 1, 8, 9, 10.	10	14	20	Анализ устных сообщений, контрольные вопросы, тесты.	ПК-1: ИДК ПК1.1., ИДК ПК1.3,	44
2.	Разделы 2, 3, 4, 5, 6, 7.	10	14	30	Результаты практических работ, контрольные вопросы, тесты.	ПК-1: ИДК ПК1.2,	54
3.	Зачет	-	-	-	-	-	-
	Итого	20	28	50	-	-	98

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Весь алгоритм организации самостоятельной работы студентов приведен в учебно-методическом пособии /*Полынов В.А. Практические занятия по биологии индивидуального развития : учебно-методическое пособие / В. А. Полынов. - Иркутск, 2016. – 150 с. ISBN – 978-5-91345-188-0*/, которые представляют собой теоретическое и практическое руководство по выполнению и оформлению тестовых, контрольных и лабораторных работ по всем модулям физиологии растений. Самостоятельная работа организована таким образом, что в ходе обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с биологическими объектами. Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):

Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Ахмадеев, А. В. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / А. В. Ахмадеев, Л. Б. Калимуллина, А. М. Федорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12939-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566893> (дата обращения: 23.03.2025).

2. Биология [Текст] : учебное пособие / А. А. Каменский, А. И. Ким. - М. : Слово ; М. : Эксмо, 2003. - 640 с. - (Высшее образование). Экземпляров - 20

3. Болотов А.В. Биология размножения и развития. Раздел: Биология индивидуального развития [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Болотов. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2011. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.

4. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Текст] : учеб. для студ. биолог. спец. / Л.И. Корочкин. - М. : Изд-во МГУ, 2002. - 263 с. (6 экз.)
5. Корочкин, Леонид Иванович. Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Электронный ресурс] : учеб. для студ. биол. спец. / Л. И. Корочкин. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ, 2002. - 265 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
6. Мамонтов, Сергей Григорьевич. Биология [Текст] : учебник / С. Г. Мамонтов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. Экземпляров – 5.
- Полынов В.А. Практические занятия по биологии индивидуального развития : учебно-методическое пособие / В. А. Полынов. - Иркутск, 2016. – 150 с. ISBN – 978-5-91345-188-0

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - на 80 рабочих мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Интерактивный учебный комплекс Smart Technologies Board 685 ix/ix60;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - на 20 рабочих мест, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, демонстрационное оборудование, учебно-наглядными пособиями;
- для самостоятельной работы - на 30 рабочих мест: компьютер Celeron Intel 775S – 30 шт; коммутатор 8 port MINI SWITCH, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в электронную информационно-образовательную среду ИГУ;
- для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Весы лабораторные OHAUS SC-6010. Холодильник "Океан". Муфельная печь. Термостат ТС-1/20СПУ со стеклопакетом. Шкаф сушильный ШС-80-01. Автоклав паровой Tuttnauer модели 2540 МК.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

- Microsoft Office Professional PLUS 2007 (Номер Лицензии Microsoft 43037074, бессрочно)
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016 г. KES Счет № РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г. Лиц. № 1В08161103014721370444)
- Компьютерные программы Banker (разработка тестов) и АСТ-Тест Plus версия 4 (клиент-серверная система тестирования).

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Интерактивные лекции и практические занятия.
- Технология проблемного обучения.
- Коллоквиум.
- Научно-исследовательская практика.
- Игровые моделирующие технологии

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы обучения, в том числе дистанционные, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Все темы (см. п.4.3)	лекция	Вводная лекция; вводная лекция-диалог; лекция-информация (информационная), интерактивная лекция (лекция диалог), лекция-демонстрация; лекция-беседа с элементами визуализации; лекция-беседа с опорным конспектированием основных положений темы (раздела); информационно-коммуникационные технологии, технология проблемного обучения	20
	Все темы (см. п.4.3)	Практические работы	технология развивающего обучения; лабораторные занятия с элементами обратной связи; технология биологического рисунка; лабораторные занятия в учебном музее кафедры, посещение краеведческого музея, экскурсии в природу.	28
Итого часов				48

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости Образец тестовых заданий для входного контроля:

Образец тестовых заданий

1. Если некий одноклеточный организм имеет следующие признаки: генетический аппарат состоит из кольцевой молекулы ДНК, мезосомы многочисленны, фотосинтез протекает в крупных тилакоидах, образованных плазмалеммой; то он относится к

- а) растениям
- б) бактериям
- в) грибам
- г) животным

2. Уровень регуляции, отсутствующий у растений

- а) нейрогуморальный
- б) мембранный
- в) гормональный
- г) генетический

3. Расположите примеры биологических объектов изучения в порядке повышения их уровня организации

- а) половая система
- б) ядро
- в) яичник
- г) гамета
- д) ДНК-полимераза

4. Исключите характеристику, НЕ относящуюся к свойствам генетического кода

- а) триплетность
- б) неперекрываемость
- в) универсальность
- г) комплиментарность
- д) вырожденность

5. Количество аминокислот, закодированных в следующей последовательности нуклеотидов – АУГУУУУУЦАЦГУГА_(opal) - при условии, что последний кодон является терминирующим

- а) 1
- б) 4
- в) 5
- г) 15
- д) 45

6. Найдите цепочку нуклеотидов м-РНК, которая теоретически НЕ может существовать в природе

- а) АТГАУЦАЦГАЦГТГА
- б) АУГАУЦАЦГАЦГУГА
- в) АУГАУЦАЦГАЦГААА
- г) АУАААААААУУУААА

7. На рисунке цифрой 1 обозначено

- а) малая субъединица рибосомы
- б) структурный элемент полирибосомы
- в) протонная АТФаза
- г) образующийся в процессе трансляции глобулярный белок
- д) один из факторов элонгации

8. Основной (базовый) уровень регуляции физиологических функций организмов, осуществляемый по рецепторно-конформационному принципу

- а) генетический
- б) мембранный
- в) ферментативный
- г) гормональный
- д) трофический

9. В онтогенезе животных клеток, в отличие от растительных, отсутствует фаза

- а) эмбриональная
- б) дифференцировки
- в) роста растяжением
- г) старения и смерти

10. Допишите: Цитогенез + + Органогенез = Морфогенез

11. Фаза начального медленного роста популяции клеток, связанная с процессом первичной адаптации к внешним условиям

- а) лаг-фаза
- б) лог-фаза
- в) экспоненциальная
- г) фаза замедления роста

12. Закладка эктодермы зародыша происходит на стадии

- а) зиготы
- б) бластулы
- в) гастролы
- г) нейрулы

13. К половому размножению относят процесс

- а) почкования
- б) спорогенеза
- в) гаметогенеза
- г) черенкования
- д) митоза

14. Самым начальным этапом онтогенеза организма следует считать образование

- а) эмбриона
- б) зиготы
- в) бластулы
- г) гаметы
- д) молодой особи

15. Мезодерма зародыша дает начало развитию

- а) покровов тела и мускулатуры
- б) мускулатуры и элементов скелета
- в) покровов тела и кишечника
- г) нервной системы и покровов тела
- д) нервной системы и элементов скелета

16. Состояние организма, характеризующееся значительным снижением или временным прекращением обмена веществ -

- а) анабиоз
- б) симбиоз
- в) антибиоз
- г) сон
- д) клиническая смерть

17. В основе роста любого многоклеточного организма лежит процесс

- а) мейоза
- б) оплодотворения
- в) митоза
- г) биосинтеза белка
- д) морфогенеза

18. Животные, для которых характерно непрямо́е эмбриональное развитие

- а) пауки
- б) птицы
- в) млекопитающие
- г) земноводные
- д) пресмыкающиеся

19. Изменение жирности молока коровы в определенных пределах в зависимости от условий жизни называют

- а) нормой реакции
- б) модификационной изменчивостью
- в) саморегуляцией
- г) продуктивностью

20. Стадия эмбрионального развития, на которой объем многоклеточного зародыша не превышает объема зиготы -

- а) оплодотворение
- б) бластула
- в) гастрюла
- г) яйцеклетка

Образец тестовых заданий средства текущего контроля:

1. Термин «Двойное оплодотворение» применим к

- 1) одноклеточным животным
- 2) водорослям
- 3) цветковым растениям
- 4) любым споровым организмам
- 5) только семенным растениям

2. В двух из приведенных утверждений допущены ошибки:

- 1) Мейоз протекает в 2 этапа: 1. редукционный 2. эквационный
- 2) Гаметный мейоз протекает только у высших растений и приводит к образованию гаплоидного гаметофита
- 3) Конъюгация гомологичных хромосом в биваленты с последующим кроссинговером происходит в Профазе-2 мейоза
- 4) Уменьшение число хромосом происходит в редукционном этапе мейоза
- 5) В ходе зиготного мейоза у грибов образуется гаплоидный мицелий, производящий споры

3. Появившиеся в результате партеногенеза особи дафний имеют набор хромосом

- 1) одинарный
- 2) двойной
- 3) четверной
- 4) любой (в зависимости от вида)

4. Множество мелких недифференцированных бластомеров образуется в процессе

- 1) дробления
- 2) мейоза
- 3) гастрюляции
- 4) оплодотворения

5. По отношению к зиготе МОРУЛА имеет размеры

- 1) значительно более крупные
- 2) несколько меньшие
- 3) примерно такие же
- 4) значительно меньшие

6. Найдите ТРИ термина, имеющие отношение к развитию зародыша покрытосеменного растения

- 1) фаза «Торпедо»
- 2) бластула
- 3) суспензор
- 4) гипофиза
- 5) инвагинация
- 6) компактизация

7. Основной фактор, определяющий вид и тип дробления яиц в процессе бластуляции

- 1) положение ядра
- 2) количество и распределение желточных белков
- 3) вязкость цитоплазмы
- 4) количество и распределение кортикальных гранул
- 5) запас химической энергии (в виде глюкозы и АТФ)

8. Установите соответствие между представителями животных и свойственным для них видом дробления яиц

Млекопитающие и земноводные	Радиальное
Плоские и кольчатые черви	Спиральное
Птицы и пресмыкающиеся	Дискоидальное
Насекомые и ракообразные	Поверхностное

9. Тип дробления, характерный для умеренно телолецитальных яиц

- 1) только голобластическое
- 2) только меробластическое
- 3) оба типа дробления
- 4) не имеющих желтка

10. Согласно закону Гертвига, плоскость дробления яйца всегда _____ к оси веретена делящегося blastomeres

- 1) параллельна
- 2) перпендикулярна
- 3) образует острый угол
- 4) произвольно расположена

Критерии перевода тестового балла в качественную оценку после апробации и квалитетической обработки результатов тестирования составлены в соответствии с требованиями к нормативно-ориентированным тестам средней трудности:

Качественная оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Диапазон тестовых баллов (% от максим.)	До 35	35-60	61-75	76-100

8.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Биология развития как наука. Предмет, методология, цели и задачи. Связь с другими биологическими науками. Основные направления и методы современной биологии развития.
2. История развития идей в биологии развития. Преформизм и эпигенез. Значение работ У.Гарвея, К.Бэра, К.Вольфа для развития эмбриологии. Опыты основателей экспериментальной эмбриологии - В.Ру, К.Дриша, К.Шпемана и др. Вклад Э.Геккеля, И.И.Мечникова, А.О.Ковалевского, А.Северцова и др. в развитие эволюционной эмбриологии.
3. Генетический код, химическая основа, основные свойства. Типы передачи генетической информации: общая характеристика процессов репликации, транскрипции и трансляции.
4. Размножение организмов, способы и формы. Сравнительная характеристика полового, бесполого и вегетативного размножения, биологическое значение.
5. Особенности размножения клеток бактерий, грибов, растений и животных. Деление, митоз, амитоз, шизогония, конъюгация, F-фактор бактерий, микро- и макронуклеусы.

6. Сравнительная характеристика способов размножения водорослей, споровых и семенных растений, отличия от других царств эукариот.
7. Сравнительная характеристика способов размножения сидячих форм водных животных, червей, моллюсков, иглокожих, членистоногих и хордовых животных. Отличия от других царств эукариот.
8. Прогенез и гаметогенез. Периоды спермато- и оогенеза. Характеристика периодов развития половых клеток. Различия в протекании спермато- и оогенеза. Типы оогенеза, превителлогенез и вителлогенез. Сущность, виды, рекомбинативные возможности и биологическое значение мейоза.
9. Физиологические свойства и строение сперматозоидов. Процессы формирования и продолжительность жизни сперматозоидов у разных животных. Строение семенника млекопитающего.
10. Морфология и физиология яйцеклетки. Классификация яйцеклеток по количеству и распределению желтка в цитоплазме, значение для дальнейшего эмбрионального развития. Оболочки яйцеклеток, их классификация. Происхождение оболочек яйца и их значение. Строение яичника млекопитающего.
11. Осеменение и оплодотворение. Общая характеристика этапов оплодотворения. Дистантные и контактные взаимодействия гамет. Функции гиногаметов и андрогаметов. Особенности оплодотворения у человека, показатели спермограммы, причины бесплодия.
12. Механизм протекания и значение акросомной реакции. Капацитация. Механизмы предотвращения полиспермии: быстрый и медленный блок. Сущность процессов сингамии и кариогамии.
13. Общая характеристика процесса дробления и его биологическое значение. Принципы классификации характера дробления, типы дробления. Зависимость характера дробления от количества и распределения желтка в цитоплазме яйцеклетки. Правила Гертвига-Сакса. Отличия дробления от митоза.
14. Общая характеристика процесса бластуляции. Строение и типы бластул, их зависимость от типа дробления. Особенности бластуляции у различных животных.
15. Общая характеристика процесса гастрюляции. Способы гастрюляции и механизмы перемещения клеточных пластов. Зависимость способов гастрюляции от типа бластулы. Мезодерма, способы образования. Зародышевые полости.
16. Общая характеристика процесса нейруляции. Основные черты закладки комплекса осевых структур у зародышей хордовых. Хорда, сомиты, нервная трубка. Основные положения теории зародышевых листков.
17. Карты презумптивных зачатков органов, способы их составления. Общие представления о формировании зародышевых листков. Производные эктодермы, энтодермы, мезодермы, мезенхимы и нервного гребня.
18. Провизорные органы. Особенности формирования, месторасположение и значение в развитии зародыша желточного мешка, амниона, хориона, серозы и аллантаиса. Строение, формирование и значение плаценты, типы плацент.
19. Онтогенетические механизмы морфогенеза. Общая характеристика процессов сортировки, пролиферации, апоптоза, дифференцировки, контактных и дистантных взаимодействий и их роль в морфогенезе. Виды и механизмы дифференцировки клеток.
20. Эмбриональная индукция. Виды и факторы эмбриональной индукции. Понятие индуктора и компетентной ткани, их виды и свойства. Формы взаимодействия тканей при эмбриональной индукции. Поля органов.
21. Дифференциальная экспрессия генов: виды и этапы реализации. Опыты, доказывающие роль ядра в реализации наследственных признаков (ацетобулярия). Особенности генетического контроля в индивидуальном развитии, «гены-господа» и «гены-рабы».
22. Восстановительный морфогенез. Механизмы физиологической и репаративной регенерации. Клеточные источники регенерации. Особенности регенерации у различных групп животных и растений. Соматический эмбриогенез.
23. Основные составляющие онтогенеза. Понятие роста и развития, критерии процессов. Общебиологические законы онтогенеза: положения Н.Кренке и Г.Дриша.

24. Системы регуляции и управления онтогенезом. Внутриклеточные и межклеточные механизмы регуляции. Особенности гормонального и нейрогуморального уровней регуляции.
25. Детерминация пола организма. Типы и механизмы детерминации. Разнополость и гермафродитизм. Соотношение полов: типы естественной и способы искусственной регуляции.
26. Биология продолжительности жизни, старение. Гетерохронное и гетеротопное развитие старения у растений и животных. Ведущие механизмы старения на молекулярно-генетическом, клеточном и организменном уровне.
27. Критические периоды онтогенеза, основные причины проявления. Отдаленные эффекты, проявляющиеся в процессах развития: мутагенные, канцерогенные, тератогенные, гонадотоксические, эмбриотоксические.
28. Онкогенез. Причины возникновения опухолей. Трансформация клеток и процесс образования опухолей. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей. Опухолевая прогрессия. Молекулярно-генетические подходы к терапии рака.
29. Соотношение понятий «жизненный цикл» и «онтогенез». Жизненные циклы на клеточном и организменном уровнях. Сравнительная характеристика жизненных циклов растений, животных и грибов. Чередование поколений.
30. Онтогенез, филогенез и рекапитуляция. Происхождение многоклеточных организмов. Биогенетический закон. Теория скоростей эволюции. Эволюционное значение онтогенеза.

8.2. Тестовые задания для оценки степени сформированности компетенции ПК-1

1. Онтогенез – это процесс:

- А) индивидуальное развитие млекопитающих
- Б) от образования зиготы и до смерти особи
- В) процесс развития особи рождения до смерти
- Г) это процесс развития особи от рождения до смерти

(Ответ: Б)

2. Первое дробление зиготы приводит к образованию:

- А) бластомеров
- Б) бластулы
- В) морулы
- Г) гастролы

(Ответ: А)

3. Препарат: Микропрепарат дробления яйцеклетки аскариды или млекопитающего.

Описание: На малом увеличении видна клетка, разделенная на 2, 4, 8 неравных бластомеров.

Вопрос: Определите стадию развития. Как называется тип дробления у данного организма?

(Ответ: Стадия дробления (морула/бластула). У млекопитающих — полное неравномерное дробление)

4. Препарат: Поперечный срез зародыша амфибии или птицы (гаструла).

Описание: Четко видны три слоя клеток: наружный (эктодерма), средний (мезодерма) и внутренний (энтодерма).

Вопрос: Какая стадия эмбриогенеза изображена? Назовите органы, развивающиеся из мезодермы.

(Ответ: Гаструла. Из мезодермы развиваются: хорда, мышцы, скелет, кровеносная система, почки)

5. Препарат: Срез эмбриона человека (3-я неделя).

Описание: Нарушение смыкания нервной трубки.

Вопрос: Женщина перенесла вирусное заболевание в первые недели беременности. Какой процесс развития нарушен?

(Ответ: Нейруляция (образование нервной трубки из эктодермы))

6. Органогенез начинается с формирования:

А) эктодермы и энтодермы

Б) нервной пластинки

В) кишечной полости

Г) первичного рта

(Ответ: Б)

Условия выставления оценок:

«**Зачтено**» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. «Зачтено» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«**Незачтено**» заслуживает студент, у которого отсутствует знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, незнакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки РФ №125 от «22» февраля 2018 г.

Разработчик: канд. биол.наук, доцент **Макаркина Н.В.**

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.