


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического факультета  
  
О.И. Юдакова  
26 05 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

***БИОЛОГИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ***

Направление подготовки бакалавриата

*44.03.01 Педагогическое образование*

Профиль подготовки бакалавриата  
Биология

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватели-разработчики	В. В. Аникин Т. В. Перевозникова		26.05.2023
Председатель НМК	О. И. Юдакова		26.05.2023
Заведующий кафедрой	В.В. Аникин		26.05.2023
Специалист Учебного управления			

### 1. Цели освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Биология индивидуального развития» – дать обучающимся представление о механизмах, лежащих в основе индивидуального развития живых организмов, процессах эмбриональной индукции, моделях ростовых процессов и клеточном клонировании; ознакомить студентов с современными достижениями эмбриологии на базе молекулярно-генетических исследований» показать место и значение дисциплины в школьном курсе биологии.

Данная дисциплина формирует научное мировоззрение о единстве процессов формирования зародыша на ранних этапах онтогенеза у разных систематических групп, поднимает современные проблемы трансплантации и клеточного клонирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Биология индивидуального развития» (Б1.В.09) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП. Дисциплина изучается в 6 семестре.

Для успешного освоения дисциплины «Биология индивидуального развития» обучающиеся должны обладать знаниями, полученными в результате изучения дисциплин «Зоология», «Цитология», «Генетика», «Химия», «Физика», «Биохимия и биофизика».

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для изучения таких дисциплин, как «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Молекулярная биология».

### 3. Результаты обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых;	<b>1.1_Б.ПК-1</b> Пользуется современными образовательными технологиями в процессе обучения. <b>2.1_Б.ПК-1</b> Разрабатывает учебные программы и соответствующее методическое обеспечение для процесса обучения <b>3.1_Б.ПК-1</b> Применяет современные методы обучения биологии <b>4.1_Б.ПК-1</b> Показывает знания научных основ содержания школьного биологического образования, ориентируется в проблематике и достижениях современной биологии.	<b>Знать:</b> - Основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; - Закономерные изменения в морфологии, структурной организации зародыша, проходящих на разных уровнях: органном, клеточном, субклеточном, молекулярном; - Последовательные стадия развития жизненно-важных систем и органов представителей разных систематических групп животных. - Механизмы клеточной дифференцировки и особенности ростовых процессов у животных; - основы рационального планирования научно-исследовательской работы и постановки научных задач. <b>Уметь:</b> - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; - применять методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных и постоянных препаратов) при решении типовых профессиональных задач; - подбирать наиболее адекватные методы изучения объектов биологии индивидуального развития для их использования в условиях образовательной

		<p>организации в соответствии с поставленными задачами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплексом лабораторных и экспериментальных методов исследований;</li> <li>- технологией микроскопирования и методами исследования препаратов по биологии индивидуального развития;</li> <li>- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой;</li> <li>- методами приготовления временных препаратов животных объектов;</li> <li>- методами описания и определения разных этапов эмбриогенеза у животных объектов;</li> <li>- навыками организации проектной и исследовательской деятельности по биологии индивидуального развития.</li> </ul>
<p>ПК-6 Владеет навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-6</b> Способен проектировать учебную деятельность по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-6</b> Имеет представление о психолого-педагогических основах проектирования взаимодействия с различными категориями участников образовательных отношений</p> <p><b>3.1_Б.ПК-6</b> Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники</p> <p><b>4.1_Б.ПК-6</b> Планирует и выстраивает учебный процесс, формирует у обучающихся интеллектуальные потребности, в том</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микроскопическое строение разных этапов прогенеза и эмбрионального развития животных разных систематических групп для последующего изучения и применения в педагогической практике, организации научных и популярных мероприятий;</li> <li>- межпредметные связи биологии индивидуального развития с другими науками;</li> <li>- наглядные объекты биологии индивидуального развития как средства обучения;</li> <li>- возможности биологии индивидуального развития в развитии мотивационного интереса у обучающихся;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудовать биологический кабинет и класс-лабораторию, оснастить их наглядными пособиями, оборудованием, препаратами, учебными коллекциями, раздаточным материалом;</li> <li>- изготавливать простейшие учебные микро- и макропрепараты для лабораторно-практических занятий со школьниками;</li> <li>- использовать знания по биологии индивидуального развития в педагогической деятельности, профориентации, олимпиадной подготовке школьников в рамках сотрудничества с образовательной организацией;</li> <li>- организовывать проведение различных мероприятий научной и просветительской направленности по биологии индивидуального развития в образовательной организации;</li> <li>- создавать условия для осуществления научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся по биологии индивидуального развития;</li> </ul>

	<p>числе к научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>5.1_Б.ПК-6</b> Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты и отчеты, библиографии</p> <p><b>6.1_Б.ПК-6</b> Критически анализирует и планирует стадии педагогического эксперимента, научного проекта и естественно-научного эксперимента по биологии</p> <p><b>7.1_Б.ПК-6</b> Способен проектировать педагогические действия, в том числе инновационной направленности, связанные с использованием ресурсов образовательной среды (работа с учебником, занятия предметного кружка, совместные действия с библиотекой, использование ресурсов ЭОР, учебные экскурсии и т.д.).</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации проектной и просветительской деятельности по биологии индивидуального развития и межпредметным направлениям в условиях образовательной организации;</li> <li>- принципами сбора информации, использования научной литературы и написания рефератов, создания мультимедийных презентаций, основами доклада данных в аудитории по данному предмету;</li> <li>- готовностью к анализу и публичному представлению результатов изучения живых систем на этапах прогенеза, эмбрионального и постэмбрионального онтогенеза</li> </ul>
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия		СР	
					Общая трудоемкость	Из них - практич. подготовка		
1	<b>Введение</b> <b>Раздел 1. Предзародышевый период онтогенеза.</b> Строение половых клеток. Оогенез и сперматогенез	6	1 2	2	2 2	1	3	Устный и письменный опрос
2	<b>Раздел 2. Эмбриональное развитие.</b> Оплодотворение. Ооплазматическая сегрегация. Партеногенез. Дробление. Пространственная организация дробления.	6	3 4	2	2 2	-	3	Устный и письменный опрос
3	Бластуляция. Гастрюляция. Нейруляция. Первичная эмбриональная регуляция и индукция.	6	5 6	2	2 2	-	3	Устный и письменный опрос
4	Ранний эмбриогенез ланцетника, амфибий, костных рыб, птиц, млекопитающих, человека.	6	7-10 7-13	2 -	- 14	-	3	Устный и письменный опрос
5	<b>Раздел 3. Механизмы клеточной дифференцировки (МКД).</b> Молекулярно-генетический уровень деятельности МКД.	6	11 14	2 -	- 2	-	3	Устный и письменный опрос
6	Дифференциальная активность генов/ Клеточный уровень проведения МКД. Дифференцировка клеток в целом организме. Межклеточные взаимодействия.	6	12 13 15	2 - -	- - 2	1	3	Устный и письменный опрос, рефераты
7	<b>Раздел 4. Органогенез у позвоночных животных.</b> Развитие производных эктодермы и энтодермы. Развитие производных мезодермы.	6	14 15 16	2 - -	- - 2	1	3	Устный и письменный опрос, рефераты
8	<b>Раздел 5. Постэмбриональное развитие.</b> Метаморфоз. Развитие вторично-половых признаков. Рост животных. Биология индивидуального развития в школьном курсе биологии	6	16	2		1	3	Устный и письменный опрос, рефераты
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>					<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого – 108ч.</b>			<b>16</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>24с +36 э</b>	<b>108 ч</b>

## **Содержание дисциплины**

### **Введение. Предмет и задачи биологии размножения и развития.**

Ее место в системе биологических наук и история. Методы биологии индивидуального развития. Фундаментальные и прикладные направления эмбриологии. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онтогенезе. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана. Миграция первичных гоноцитов. Значение биологии индивидуального развития для медицины, образования, науки.

### **Раздел 1. Предзародышевый период онтогенеза.**

Прогуенез. Половые и соматические клетки. Яйцеклетки, строение и свойства. Классификация яиц. Сперматозоид. Строение яичников. Последовательные стадии оогенеза. Типы питания яйцеклеток в период роста. Биохимия оогенеза. Строение семенников. Последовательные стадии сперматогенеза. Биохимия сперматогенеза. Отличия митоза и мейоза на разных этапах гаметогенеза, изменение хромосомных наборов, отличия овогенеза и сперматогенеза. Гормональная регуляция полового цикла. Научные основы управления процессами размножения сельскохозяйственных и промысловых животных. Биологическое значение мейоза и гаметогенеза.

### **Раздел 2. Эмбриональное развитие.**

#### Оплодотворение. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез.

Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Фазы оплодотворения. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез. Генетическое определение пола.

#### Дробление. Пространственная организация дробления. Бластуляция.

Общая характеристика процессов дробления. Особенности клеточных циклов. Пространственная организация дробления. Типы дробления. Бластуляция. Типы бластул. Активация. Активация генома зародыша.

#### Гастрюляция. Нейруляция. Первичная эмбриональная регуляция и индукция.

Общая характеристика процессов гастрюляции. Способы гастрюляции. Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Дифференцировка мезодермы у позвоночных. Нейруляция у позвоночных. Клеточные процессы, лежащие в основе формо-образовательных движений раннего развития. Регуляционные явления в раннем развитии. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Ранний эмбриогенез ланцетника, амфибий, костных рыб, птиц, млекопитающих, человека.

### **Раздел 3. Механизмы клеточной дифференцировки.**

Молекулярно-генетический уровень деятельности. Механизмы клеточной дифференцировки. Молекулярные механизмы регуляции биосинтеза белка в дифференцированных клетках. Проблема генетической эквивалентности ядер дифференцированных клеток. Дифференциальная активность генов.

#### Клеточный уровень проведения механизмов дифференцировки.

Дифференцировка клеток в целом организме. Понятие эпигенотипа.

Межклеточные взаимодействия.

### **Раздел 4. Органогенез у позвоночных животных.**

#### Развитие производных эктодермы и энтодермы.

Развитие нервной системы и органов чувств. Развитие кожных покровов и их производных.

#### Развитие производных мезодермы.

Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Развитие скелета и мышц. Развитие кровеносной системы. Развитие мочеполовой системы. Развитие конечностей.

### **Раздел 5. Постэмбриональное развитие.**

Метаморфоз. Периодические формообразовательные процессы. Развитие вторично-половых признаков. Рост животных.

#### Органогенез у позвоночных животных.

Ранний эмбриогенез птиц. Нейруляция и закладка осевых органов у птиц.  
Провизорные органы.

Биология индивидуального развития в школьном курсе биологии.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) традиционные: лекции, семинары, лабораторные занятия.
- 2) современные интерактивные технологии: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но практические занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными.

На лекциях используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации MS Power Point, таблицы, микроскопические препараты и материалы Зоологического музея СГУ).

При проведении лабораторных занятий применяется система изучения микроскопических препаратов по биологии индивидуального развития. Студенты отчитываются по препаратам с использованием специальной биологической номенклатуры. При проведении практических занятий в рамках дисциплины «Биология индивидуального развития» студенты знакомятся со строением зародыша основных групп животных, используя микрооптику (микроскопы и штативные лупы) и просматривая готовые макро и микропрепараты животных или самостоятельно изготовленные временные препараты, а также таблицы и учебные муляжи. Работа сопровождается выполнением документальных рисунков в рабочей тетради с её последующей проверкой в конце занятия.

Освоение курса основано на системе текущего и итогового контроля знаний. Текущий контроль знаний необходимо вести при приеме расчетно-графических и других видов работ и проведении отчета, включающего оценку уровня выполнения расчетно-графических работ, правильность и полноту подготовки домашнего задания, работу в альбоме по биологии индивидуального развития.

Самостоятельная работа необходима в процессе изучения курса, она должна проводиться по графику под руководством преподавателя. Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины Биология индивидуального развития включает: проработку конспекта лекций; подготовку к практическим работам; написание реферата по предложенным темам; изучение материалов, выделенных для самостоятельной проработки; выполнение домашнего задания; проработку лекционных материалов по учебникам. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

Организация и контроль выполнения самостоятельной работы студентами осуществляется через систему аналитических таблиц, выполняемых в рабочих тетрадях, а также через представление устных докладов, подготовленных во время семестра. Доклады завершаются дискуссией по основным вопросам, затронутым в устных сообщениях.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 40% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 50% аудиторных занятий.

По данной дисциплине предусмотрена практическая подготовка, которая проводится на базе Зоологического музея СГУ им. Н.Г. Чернышевского, а так же на базе «Областной центр экологии, краеведения и туризма», организуются анатомические экскурсии в Анатомический музей СГМУ им. В.Я. Разумовского.

Курс завершается экзаменом.

## **Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Реализация данной учебной дисциплины предусматривает следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1) внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к семинарским занятиям и тестированию, рефератов, составление словарей используемых терминов, списка персоналий с указанием наиболее важных открытий названных ученых, составление таблиц и схем биологических процессов);

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;

3) творческая работа.

Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине заключается в следующем:

1) подготовка к занятиям, изучение литературы (список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 данной рабочей программы);

2) подготовка к текущей аттестации

3) подготовка к промежуточной аттестации

4) подготовка и написание рефератов (студенту предоставляется право свободного выбора темы);

5) подготовка устных и письменных ответов.

Творческая самостоятельная работа – выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Она включает работу с анатомическими препаратами, аналитическими таблицами и рисунками.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении лабораторных занятий и во время чтения лекций.

Текущий контроль проводится в ходе проверки и оценки выполнения заданий для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в форме устного опроса студентов по билетам.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.



Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащих и др.) текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме.

#### Занятие 1. Строение половых клеток

1. Строение сперматозоида.
2. Функциональные особенности сперматозоида.
3. Какое образование сперматозоида содержит ферменты, при участии которых продуцируется энергия?
4. Строение яйцеклетки.
5. Функциональные особенности яйцеклетки.
6. Типы яйцеклеток.

#### Занятие 2. Строение половых желез

1. Строение семенников у беспозвоночных животных.
2. Строение семенников у позвоночных животных.
3. Строение яичников у беспозвоночных животных.
4. Строение яичников у позвоночных животных.
5. Цикличность работы половых желёз.

#### Занятие 3. Оогенез и сперматогенез

1. Закладка гонцитов в организме.
2. Особенности хода сперматогенеза.
3. Созревание сперматозоида у млекопитающих.
4. Особенности хода оогенеза.
5. Созревание ооцита у млекопитающих.

#### Занятие 4. Оплодотворение

1. Способы оплодотворения, партеногенез.
2. Дистантные взаимодействия гамет у животных. Гамоны 1 и 2 порядков.
3. Контактные взаимодействия гамет у животных. Видовое распознавание. Активация яйцеклетки. Приостановка блока мейоза.
4. Акрсомная реакция. Кортикальная реакция.
5. Движение мужского пронуклиаса к женскому. Синкарион.

#### Занятие 5. Дробление

1. Биологический смысл дробления зиготы.
2. Типы дробления: в зависимости от количества желтка в яйцеклетке, от его расположения в яйцеклетке
3. Билатеральное и архаичное дробление.
4. Типы бластул.

#### Занятие 6. Ранний эмбриогенез иглокожих

1. Биологический смысл гастрюляции и нейруляции.
2. Типы гастрюляций.
3. Способы закладки мезодермы.
4. Особенности хода раннего эмбриогенеза у иглокожих на примере морского ежа.

#### Занятие 7. Ранний эмбриогенез ланцетника

1. Тип яйцеклетки у ланцетника, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция, начало органогенеза.
4. Личиночная стадия.

#### Занятие 8. Ранний эмбриогенез амфибий

1. Тип яйцеклетки у амфибий, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция, начало органогенеза.
4. Личиночная стадия.

#### Занятие 9. Ранний эмбриогенез костистых рыб

1. Тип яйцеклетки у костистых рыб, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция, начало органогенеза.
4. Личиночная стадия.

#### Занятие 10. Ранний эмбриогенез птиц

1. Тип яйцеклетки у птиц, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция.

#### Занятие 11. Внзародышевые органы у птиц, органогенез

1. Внзародышевые органы.
2. Закладка внзародышевых органов и их производные.
3. Органогенез.
4. Дыхание эмбриона и работа выделительной системы.

#### Занятие 12. Ранний эмбриогенез млекопитающих

1. Тип яйцеклетки у млекопитающих, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы.
3. Нейруляция.

#### Занятие 13. Внзародышевые органы у млекопитающих, органогенез

1. Внзародышевые органы.
2. Закладка внзародышевых органов и их производные.
3. Органогенез.
4. Дыхание эмбриона и работа выделительной системы.

#### Занятие 14. Ранний эмбриогенез человека

1. Тип яйцеклетки у человека, оплодотворение, дробление.
2. Тип бластулы, этап гастрюляции, тип гастрюлы. Нейруляция, начало органогенеза.
3. Особенности этапов эмбриогенеза у человека.
4. Внзародышевые органы. Закладка внзародышевых органов и их производные.
5. Типы плацент.

#### Занятие 15. Производные эктодермы, мезодермы, энтодермы у млекопитающих

1. Закладка внзародышевых органов и их производные.
2. Органогенез. Производные эктодермы у млекопитающих.
3. Производные энтодермы.
4. Производные мезодермы.

#### Занятие 16. Метаморфоз у насекомых и амфибий

1. Типы метаморфоза. Прямой и с превращением.
2. Особенности метаморфоза у насекомых.
3. Особенности метаморфоза у амфибий.

#### Занятие 17. Типы ростовых процессов у беспозвоночных и позвоночных животных

1. Типы ростовых процессов.
2. Аллометрический рост у беспозвоночных и позвоночных.
3. Изометрический рост у беспозвоночных и позвоночных.
4. Гормоны роста. Факторы роста.

### **6.2. Темы рефератов**

1. История эмбриологии (от античности до IX века)
2. О связи индивидуального и исторического развития
3. Процессы ооплазматической сегрегации в яйцеклетках разных групп животных до начала дробления
4. Хромосомное определение пола при оплодотворении и партеногенезе
5. Пространственная организация дробления
6. Клеточное взаимодействие в процессах гастрюляции и нейруляции в развитии животных
7. Сравнительный обзор развития различных классов позвоночных животных

8. Проблемы регуляции в молекулярной биологии развития
9. Термодинамический подход к проблемам развития, роста и старения
10. Элементы теории самоорганизации онтогенеза
11. Онтогенетические основы эволюционных изменений
12. Аномалии развития человека и животных
13. Гормональная регуляция процессов развития у птиц и млекопитающих
14. Биология индивидуального развития в школьном курсе биологии

### **6.3. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации:**

1. Предмет и методы биологии индивидуального развития, ее место в системе биологических наук. Фундаментальные и прикладные задачи БИР.
2. История изучения об индивидуальном развитии от античных авторов до XVII в.
3. Преформизм и эпигенез XVII-XVIII в.в.
4. Заслуги К.Ф.Вольфа в обосновании теории эпигенеза. Творчество К.М.Бера и его закон зародышевого сходства.
5. Эволюционная эмбриология. А.О. Ковалевский, И.И. Мечников - основоположники эволюционной эмбриологии. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля.
6. Экспериментальная эмбриология. Механика развития.
7. Сравнительно-эволюционная эмбриология. Соотношение индивидуального и исторического в развитии организмов. Работы Северцева, Иванова, Шмальгаузена.
8. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онтогенезе у разных групп животных. Миграция первичных гоноцитов.
9. Половые и соматические клетки. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана в свете данных эмбриологии, цитологии, генетики.
10. Последовательные стадии оогенеза. Общая схема.
11. Вителлогенез. Типы питания яйцеклеток в период роста.
12. Биохимия оогенеза. Синтетические процессы в ооците в период превителлогенеза.
13. Созревание ооцита. Изменения в ооците в период созревания.
14. Структурная организация и физиологические особенности яйцеклетки. Классификация яиц.
15. Строение семенника.
16. Гормональная регуляция полового цикла у млекопитающих.
17. Сперматозоид. Типы строения и свойства спермиев.
18. Последовательные стадии сперматогенеза. Биохимия сперматогенеза.
19. Строение яичников.
20. Дистантные взаимодействия яйцеклеток и сперматозоидов.
21. Контактные взаимодействия яйцеклеток и сперматозоидов. Акросомная реакция спермиев. Реакция активации яйцеклеток.
22. Процессы, протекающие после вхождения сперматозоида в яйцеклетку, сингамия. Активация репликации.
23. Соплазматическая сегрегация после оплодотворения.
24. Естественный и искусственный партеногенез. Гиногенез. Андрогенез и его использование в опытах по управлению полом.
25. Общая характеристика и биологическое значение дробления.
26. Факторы, определяющие пространственную организацию дробления. Правила клеточного деления Сакса-Гертвига. Типы дробления.
27. Соплазматическая сегрегация в ходе дробления. Контактные взаимодействия между бластомерами.
28. Особенности клеточных циклов в период дробления. Синхронное и асинхронное дробление.
29. Бластуляция. Типы бластул. Активация генома зародыша в период дробления.
30. Общая характеристика процессов гастрюляции. Способы гастрюляции у зародышей с голобластическим типом дробления.
31. Способы закладки мезодермы первично- и вторичноротых животных.
32. Дифференцировка мезодермы у позвоночных.
33. Нейруляция у позвоночных.

34. Клеточные процессы, лежащие в основе формообразовательных движений раннего развития (в процессе гастрюляции, нейруляции).
35. Регуляционные явления в раннем развитии. Эксперименты, выявившие эквивалентность яиц, бластомеров и дифференцированных клеток.
36. Явление первичной эмбриональной индукции у зародышей амфибий и в других классах хордовых.
37. Понятие компетенции зародышевого материала. Работы по выявлению природы индукции.
38. Эмбриогенез ланцетника: бластуляция, гастрюляция, нейруляция.
39. Эмбриогенез амфибий: бластуляция, гастрюляция.
40. Нейруляция у амфибий.
41. Раннее развитие костистых рыб.
42. Дробление и гастрюляция у птиц.
43. Закладка осевых органов у птиц. Образование внезародышевых органов.
44. Раннее развитие высших млекопитающих. Внезародышевые образования у млекопитающих.
45. Ранний эмбриогенез человека.
46. Образование и типы плацент у млекопитающих.
47. Развитие производных эктодермы. Развитие кожи и ее производных.
48. Развитие и дифференцировка отделов головного мозга. Развитие глаз, органов слуха и обоняния у позвоночных.
49. Развитие органов пищеварения у позвоночных.
50. Развитие сердца у позвоночных.
51. Развитие выделительной системы у позвоночных.
52. Развитие парных конечностей у позвоночных.
53. Клеточные процессы, лежащие в основе органогенезов.
54. Клеточная дифференцировка как синтез специфических белков. Молекулярные механизмы регуляции биосинтеза белков в дифференцированных клетках.
55. Проблемы генетической эквивалентности ядер дифференцированных клеток.
56. Транскрипция и посттранскрипционные уровни регуляции белкового синтеза при дифференцировке клеток. Дифференциальная активность клеток - основа клеточной дифференцировки.
57. Надмолекулярные структуры в дифференцированных клетках и их функции.
58. Клеточный уровень проявления механизмов дифференцировки. Детерминация и трансдетерминация в имагинальных дисках насекомых.
59. Искусственное получение химерных животных путем слияния зародышей с разными генотипами.
60. Стабильность дифференцированного состояния клеток. Дифференцировка. Малигнизация.
61. Взаимодействия однородных клеток при их движении. Контактная дифференцировка.
62. Взаимодействия разнородных клеток: избирательная сортировка (сегрегация) клеток.
63. Контактные взаимодействия и индукция. Участие реагирующей ткани в индукционном процессе. «Дифференцировка» и разрешающие ткани.
64. Дистантные межклеточные взаимодействия. Молекулярный механизм действия гормонов.
65. Внешняя среда и необходимые условия развития.
66. Влияние биотических факторов среды на эмбриональное развитие.
67. Типы ростовых процессов.
68. Рост как скалярный процесс. Уравнение мультипликативного роста.
69. Пространственная организация роста и видовая форма.
70. Физиологическая и репаративная регенерация. Клеточные источники регенерации.
71. Биология индивидуального развития в школьном курсе биологии.

## 6. Данные для учёта успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
---------	--------	----------------------	----------------------	------------------------	---------------------------------	----------------------------------	--------------------------	-------

6	12	25	0	18	0	25	20	<b>100</b>
---	----	----	---	----	---	----	----	------------

**Программа оценивания учебной деятельности студента**

**6 семестр**

**Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 12 баллов.

**Лабораторные занятия**

Устный опрос на занятиях - от 0 до 25 баллов.

**Практические занятия**

Не предусмотрены

**Самостоятельная работа**

Подготовка рефератов - от 0 до 18 баллов.

**Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено

**Другие виды учебной деятельности**

Письменный контроль знаний – от 0 до 25 баллов

**Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 20 баллов**

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Биология индивидуального развития» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Биология индивидуального развития» в оценку (экзамен):

91-100 баллов	«отлично»
71-90 баллов	«хорошо»
51-70 баллов	«удовлетворительно»
0-50 баллов	«не удовлетворительно»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).**

### *а) основная литература:*

1. Аникин В.В. Практикум по биологии индивидуального развития: учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета, обучающихся в бакалавриате, направление подготовки - 020400 "Биология", профиль подготовки - "Зоология" / В.В. Аникин; Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. - Саратов: Из-тво Саратов. ун-та, 2013. - 68 с.: ил. - Библиогр.: с. 54. - ISBN 978-5-292-04185-6
2. Голиченко В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. Эмбриология. 2-е издание. - М.: Академия, 2004. 128 с.
3. Студеникина Т.М. Гистология, цитология и эмбриология (Электронный ресурс): учебное пособие / Т.М. Студеникина, Т.А. Вылегжанина, Т.И. Островская, И.А. Стельмах. - Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»; Минск: ООО «Новое знание», 2019. - 574 с. ISBN 978-5-16-006767-4: Б.ц.

*Мещеряков*

### *б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

1. ОС Windows (лицензионное ПО) или ОС Unix/ Linux (свободное ПО)
2. Microsoft Office (лицензионное ПО) или Open Office, LibreOffice (свободное ПО)
3. Браузеры Internet Explorer, Google Chrome, Opera и др. (свободное ПО)
4. Зональная научная библиотека имени В.А. Артисевич СГУ имени Н.Г. Чернышевского <http://library.sgu.ru>
7. Электронная библиотечная система ИНФРА-М
8. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ
9. Электронная библиотечная система АЙБУКС
10. Электронная библиотечная система РУКОНТ
11. Электронная библиотечная система BOOK.ru
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY
13. Электронная библиотечная система IPRbooks
14. Электронная библиотечная система ЛАНЬ

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий, рабочие места, оснащенные аудиовизуальными средствами (мультимедийным демонстрационным комплексом). Для реализации данной рабочей программы используются аудитории (кабинеты), оборудованные меловыми досками, аудиовизуальными средствами и мультимедийными демонстрационными комплексами. Доступ студентов к Интернет-ресурсам обеспечивается залом открытого доступа к Интернет-ресурсам в научной библиотеке СГУ.

Все указанные помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

По данной дисциплине предусмотрена практическая подготовка, которая проводится на базе Зоологического музея СГУ им. Н.Г. Чернышевского, а так же на базе «Областной центр экологии, краеведения и туризма». Для проведения дисциплины Биология индивидуального развития в Зональной научной библиотеке СГУ имеется в необходимом количестве литература.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом Примерной ООП ВО по направлению 44.03.01 Педагогическое образование и профилю подготовки бакалавриата Биология.

Авторы:

Д.б.н., профессор кафедры морфологии  
и экологии животных



В. В. Аникин

к.б.н., доцент каф. морфологии  
и экологии животных



Т. В. Перевозникова.

Программа одобрена на заседании кафедры морфологии и экологии животных

протокол № 10 от 26.05.2023 года.