

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович  
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии  
Дата подписания: 18.07.2023 14:46:35  
Уникальный программный ключ:  
5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института зоотехнии  
и биологии  
Юлдашбаев Ю.А.  
«18» июля 2022 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Сравнительная эмбриология позвоночных

для подготовки специалистов  
Специальность: 36.05.01 Ветеринария  
Направленность: «Репродукция домашних животных»  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2022  
Курс 5  
Семестр 9

В рабочую программу на 2022 год начала подготовки вносятся следующие изменения:

- 1) в цели освоения дисциплины отражена актуальность использования в учебном процессе цифровых технологий и инструментов;
- 1) в таблице 1 для компетенции ПКос-1 «Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным» изменены индикаторы сформированности компетенции («знать», «уметь», «владеть») обучающегося;
- 2) в п. 4.2 «Содержание дисциплины» в перечне рассматриваемых вопросов отражено использование цифровых инструментов и технологий

Разработчик (и): Черепанова Н.Г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«1» 09 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы протокол № 2 от «1» сентября 2022г.

И.о. зав. кафедрой Семак А.Э., к.с.-х.н., доцент

Заведующий выпускающей кафедрой ветеринарной медицины

Дюльгер Г.П., д.в.н., доцент «01» 09 2022г.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области сравнительной эмбриологии позвоночных животных, особенностей развития представителей различных классов и отрядов для последующего изучения дисциплин в процессе подготовки специалистов по специальности «Ветеринария». В результате освоения курса студент должен знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на эмбриональное развитие организма животных разных классов и видов. Уметь интерпретировать результаты современных диагностических технологий по различным группам животных с учетом их физиологических особенностей. Уметь применять в профессиональной деятельности электронные ресурсы и программы.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от них, карантинные мероприятия при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях. Знать анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунобиологического исследования, в том числе с использованием электронных ресурсов; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления	Уметь анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий с учетом физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; использовать электронные ресурсы и справочники; применять специализированное оборудование и инструменты	Владеть методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; техническими приемами микробиологических исследований. Для дальнейшей профессиональной деятельности владеть программами Word, Excel, PowerPoint.

## 4.2 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Основы общей эмбриологии. Эмбриональное развитие анамний, рептилий и птиц**

**Тема 1. Общая эмбриология: дробление, гастрюляция. Эмбриональное развитие ланцетника.**

Характеристика различных видов яйцеклеток и зигот. Общая характеристика процесса дробления, его закономерности и разновидности. Взаимосвязь процесса дробления с количеством и расположением желтка. Виды бластул. Механизм гастрюляции и виды гастрюляции. Нейруляция и дифференцировка зародышевых листков. Особенности дробления и гастрюляции у ланцетника. Использование электронных ресурсов и атласов для изучения особенностей эмбрионального развития разных классов и семейств животных.

**Тема. 7. Эмбриональное развитие низших и высших приматов.**

Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. Истинная имплантация. Гастрюляция – этапы. Формирование туловищной и амниотической складок, амниона и желточного мешка, аллантоидной ножки. Образование плодных оболочек. Характеристика плаценты. Просмотр видеоматериалов по особенностям эмбрионального развития приматов на официальных сайтах и с использованием электронных ресурсов.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
зоотехнии и биологии

Юлдашбаев Ю.А.

“ 17 ” 09 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.03.02 Сравнительная эмбриология позвоночных**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 - Ветеринария

Направленность (профиль): «Репродукция домашних животных»

Курс 5

Семестр 9

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики: Семак А.Э., к. с-х. н., доцент

Черепанова Н.Г.

  
«75» 08 2021г.

«75» 08 2021г.

Рецензент: Савчук Светлана Васильевна

доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии, к.б.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«76» 08 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта «Ветеринарный врач» (приказ Минтруда № 547н от 23.08.2018 г.) по специальности 36.05.01 Ветеринария и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

протокол № 1 от «30» августа 2021г.

И.О. зав. кафедрой: Семак А.Э., к. с-х. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«30» 08 2021г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии  
Османян А.К., доктор с.-х. наук, проф.

  
(подпись)

«108» «16» 09 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой ветеринаргой медицины  
Дюльгер Г.П., д.в.н., проф.

  
«76» 09 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	15
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	16
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>17</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>17</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	18
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>18</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Сравнительная эмбриология позвоночных» для подготовки специалиста по направлению 36.05.01 «Ветеринария» направленности (профилю) «Репродукция домашних животных»**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине «Сравнительная эмбриология позвоночных» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области сравнительной эмбриологии позвоночных животных, особенностей развития представителей различных классов и отрядов для последующего изучения дисциплин в процессе подготовки специалистов по специальности «Ветеринария». В результате освоения курса студент должен знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на эмбриональное развитие организма животных разных классов и видов. Уметь интерпретировать результаты современных диагностических технологий по различным группам животных с учетом их физиологических особенностей.

**Дисциплина включена в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по специальности подготовки 36.05.01 «Ветеринария».**

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: ПКос – 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3.

**Краткое содержание дисциплины:** в ходе освоения дисциплины предусмотрены лекционные и практические занятия, в ходе которых студенты получают теоретические знания об эмбриональном развитии первичноводных позвоночных животных, рептилий, птиц и млекопитающих. Смогут освоить основные методы эмбриологических исследований и экспериментов, особенности развития амниот, позвоночных животных с внутренним и внешним развитием, рассмотреть развитие различных групп млекопитающих, разные по структуре и функционированию типы плацент

**Общая трудоемкость дисциплины: 2 зач. ед. (72 часа), в том числе практическая подготовка 4 часа.**

**Промежуточный контроль: зачёт**

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к освоению студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области сравнительной эмбриологии позвоночных животных, особенностей развития представителей различных классов и отрядов для последующего изучения дисциплин в процессе подготовки специалистов по специальности «Ветеринария». В результате освоения курса студент должен знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на эмбриональное развитие организма животных разных классов и видов. Уметь интерпретировать результаты современных



диагностических технологий по различным группам животных с учетом их физиологических особенностей.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных» включена в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин по выбору. Дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 – «Ветеринария»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных», являются: «Основы научных исследований», «Зоология», «Акушерство и гинекология», «Ветеринарная генетика», «Цитология, гистология и эмбриология», «Анатомия животных».

Дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы биотехнологии», «Гинекология и андрология домашних животных», «Дисциплины специализации: Репродукция домашних животных», «Ветеринарная онкология», «Онкология собак и кошек», «Биотехника размножения домашних животных», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

Рабочая программа дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
2.	ПКос-1	Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от них, карантинные мероприятия при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях. Знать анатомо-физиологические основы функционирования организма, методики клинико-иммунобиологического исследования; способы взятия биологического материала и его исследования; общие закономерности организации органов и систем органов на тканевом и клеточном уровнях; общие закономерности строения организма в свете единства структуры и функции; характеристики пород сельскохозяйственных животных и их продуктивные качества; методы оценки экстерьера и их значение в племенной работе, основные методы и способы воспроизводства животных разных видов; учет и оценку молочной и мясной продуктивности животных; инфекционные болезни животных и особенности их проявления	Уметь анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей; использовать экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении функционального состояния животных; применять специализированное оборудование и инструменты	Владеть методами исследования состояния животного; приемами выведения животного из критического состояния; навыками прогнозирования результатов диагностики, лечения и оценки возможных последствий; методами оценки экстерьера и интерьера животных, методами учета и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных разных видов, применением различных методов разведения для повышения племенных, продуктивных и резистентных качеств животных; техническими приемами микробиологических исследований

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.*	в т.ч. по се- местрам*
		№9
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ*	ПКР	
Раздел 1 «Основы общей эмбриологии. Эмбриональное развитие анамний, рептилий и птиц»	44,75	12	12/2		20,75
Раздел 2 «Эмбриональное развитие млекопитающих»	18	4	4/2		10
Контактная работа на промежуточном контроле	0,25			0,25	
Подготовка к зачёту	9				9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

**Раздел 1. Основы общей эмбриологии. Особенности эмбрионального развития рыб, амфибий, рептилий и птиц.**

**Тема 1.** Общая эмбриология: дробление, гастрюляция. Эмбриональное развитие ланцетника.

Характеристика различных видов яйцеклеток и зигот. Общая характеристика процесса дробления, его закономерности и разновидности. Взаимосвязь процесса дробления с количеством и расположением желтка. Виды бластул. Механизм гастрюляции и виды гастрюляции. Нейруляция и дифференцировка зародышевых листков. Особенности дробления и гастрюляции у ланцетника.

**Тема 2.** Явление эмбриональной индукции, детерминации. Процесс гастрюляции. Эмбриональное развитие рыб.

Ранние этапы эмбрионального развития рыб. Особенности дробления и гастрюляции. Особенности развития хрящевых рыб. Особенности развития рыб яйцеродящих, яйцеживородящих и живородящих.

**Тема 3.** Эмбриональное развитие птиц.

Строение куриного яйца. Особенности дробления, гаструляции и нейруляции птиц. Формирование внезародышевых оболочек у птиц. Критические периоды в развитии птичьего зародыша. Дыхание и питание птичьего зародыша в разные периоды эмбрионального развития.

## Раздел 2 Эмбриональное развитие млекопитающих

### Тема 4. Эмбриональное развитие копытных животных.

Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. Характеристика бластоцисты, трофобласта. Гаструляция – этапы. Формирование туловищной и амниотической складок. Плевроамнион. Образование плодных оболочек. Формирование, функционирование желточного мешка у парно- и непарнокопытных. Аллантоис. Прикрепление зародыша, плацентация. Структура плаценты у различных копытных. Этапы эмбрионального развития копытных.

### Тема 5. Эмбриональное развитие хищных млекопитающих.

Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. Прикрепление зародыша. Гаструляция. Образование и особенности плодных оболочек и аллантоиса. Особенности развития в разных семействах хищных млекопитающих. Структура плаценты и периодизация эмбриогенеза у различных хищников.

### Тема 6. Эмбриональное развитие грызунов и зайцеобразных.

Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. Характеристика бластоцисты, трофобласта. Имплантация, прикрепление. Гаструляция – механизмы. Пути формирования амниона и желточного мешка. Функционирование желточного мешка у зайцеобразных. Аллантоидная и желточная плаценты. Разнообразие плацент по строению. Особенности развития у зрело- и незрелорождаемых животных.

### Тема 7. Эмбриональное развитие низших и высших приматов.

Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. Истинная имплантация. Гаструляция – этапы. Формирование туловищной и амниотической складок, амниона и желточного мешка, аллантоидной ножки. Образование плодных оболочек. Характеристика плаценты.

## 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

### Содержание лекций/практических занятий/ и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основы общей эмбриологии. Эмбриональное развитие анамний, рептилий и птиц.</b>				
	<b>Тема 1.</b> Общая эмбриология: дробление, гаструляция. Эмбриональное развитие ланцетника.	Лекция № 1. Основы общей эмбриологии. Дробление, особенности дробления в зависимости от количества и расположения желтка.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2
		Практическое занятие № 1. Общая эмбриология: дробление, гаструляция. Эмбриональное развитие ланцетника	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Контрольная работа № 1	2/2
	<b>Тема 2.</b> Явление эмбрио-	Лекция 2. Виды гаструляции. Индукция, детерминация.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	нальной индукции, детерминации. Процесс гастрюляции. Эмбриональное развитие рыб		1.3		
		Практическое занятие № 2. Эмбриональное развитие рыб	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Контрольная работа № 2	2
	<b>Тема 3.</b> Эмбриональное развитие амфибий	Лекция 3. Геометрия раннего эмбрионального развития на примере амфибий.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2/2
		Практическое занятие № 3 Работа с эмбриональным материалом амфибий.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Контрольная работа № 3	2
	<b>Тема 4.</b> Эмбриональное развитие птиц	Лекция 4. Особенности эмбрионального развития рептилий и птиц.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2
		Практическое занятие № 4. Эмбриональное развитие птиц	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Метод: техника головоломки (jigsaw activity)	2
<b>Раздел 2. Эмбриональное развитие млекопитающих</b>					
	<b>Тема 5.</b> Эмбриональное развитие копытных животных.	Лекция 5. Особенности эмбрионального развития копытных	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2
		Практическое занятие № 5. Эмбриональное развитие копытных животных.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Метод: техника головоломки (jigsaw activity)	2
	<b>Тема 6.</b> Эмбриональное развитие хищных млекопитающих.	Лекция 6. Особенности эмбрионального развития хищных. Эмбриональная диапауза.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2
		Практическое занятие № 6. Эмбриональное развитие хищных млекопитающих	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Контрольная работа № 6	2
	<b>Тема 7.</b> Эмбриональное развитие грызунов и зайцеобразных	Лекция 7. Особенности эмбрионального развития грызунов.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2
		Практическое занятие № 7. Эмбриональное развитие грызунов и зайцеобразных	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Контрольная работа № 7	2
	<b>Тема 8.</b> Эмбриональное развитие низших и высших приматов.	Лекция 8. Особенности эмбрионального развития приматов	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3		2
		Практическое занятие № 8. Эмбриональное развитие низших и высших приматов.	ПКос– 1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3	Контрольная работа № 8	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Раздел 1. Основы общей эмбриологии. Особенности эмбрионального развития рыб, амфибий, рептилий и птиц.	
1.	<b>Тема 1.</b> Общая эмбриология: дробление, гастрюляция. Эмбриональное развитие ланцетника.	Строение яйцеклетки и дробление у примитивных костных рыб. (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
2.	<b>Тема 2.</b> Эмбриональное развитие рыб	Эмбриональная индукция (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
3	<b>Тема 3.</b> Эмбриональное развитие рыб	Типы размножения рыб (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
4	<b>Тема 4.</b> Эмбриональное развитие птиц	Образование третичных оболочек яйца птицы. Органогенез (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
	Раздел 2. Эмбриональное развитие млекопитающих	
8	<b>Тема 5.</b> Эмбриональное развитие копытных животных.	Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. Характеристика бластоцисты, трофобласта. Этапы эмбрионального развития копытных. (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
9	<b>Тема 6.</b> Эмбриональное развитие хищных млекопитающих.	Образование и особенности плодных оболочек и аллантаоиса. Периодизация эмбриогенеза у различных хищников. (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
10	<b>Тема 7.</b> Эмбриональное развитие грызунов и зайцеобразных	Особенности развития у зрело- и незрелорождаемых животных. (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)
11	<b>Тема 8.</b> Эмбриональное развитие низших и высших приматов.	Ранние этапы развития. Оболочки зародыша. (ПКос–1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Практическое занятие № 3. Эмбриональное развитие птиц	ПЗ Метод: техника головоломки (jig-sow activity)
2	Практическое занятие № 5. Эмбриональное развитие копытных животных.	ПЗ Метод: техника головоломки (jig-sow activity)

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

##### Примерный перечень вопросов для контрольных работ

1. Виды яйцеклеток (зигот) по количеству и распределению желтка.
2. Типы дробления, их зависимость от количества и распределения желтка. Правило Гертвига-Сакса.
3. Виды бластул.
4. Типы гастрюляции.
5. Развитие ланцетника – вид яйцеклетки, дробление, гастрюляция.
6. Образование трёх зародышевых листков, осевых органов у ланцетника.

7. Дифференцировка мезодермы, производные зародышевых листков.
8. Виды яйцеклеток (зигот) рыб разных групп.
9. Дробление, гастрюляция у рыб.
10. Позднее эмбриональное развитие – стадии личинки, малька.
11. Особенности развития хрящевых и костных рыб.
12. Особенности развития у хрящевых и костных рыб, яйцеживородящих и живородящих.
13. Способы подготовки яйцеклеток (зигот) амфибий.
14. Работа со свежим эмбриональным материалом амфибий.
- 15.3. Фиксация эмбрионального материала амфибий.
16. Изготовление постоянных препаратов эмбрионального материала амфибий.
17. Вид яйцеклеток (зигот) копытных млекопитающих, дробление, вид бластулы.
18. Гастрюляция у копытных млекопитающих.
19. Метод: техника головоломки (jig-saw activity). Вопросы:
20. Вид яйцеклеток (зигот) копытных млекопитающих, дробление, вид бластулы.
21. Гастрюляция у копытных млекопитающих.
22. Формирование плодных оболочек, особенности копытных.
23. Особенности плаценты копытных.
24. Метод: техника головоломки (jig-saw activity). Вопросы:
25. Виды яйцеклеток (зигот) рыб разных групп.
26. Дробление, гастрюляция у рыб.
27. Позднее эмбриональное развитие – стадии личинки, малька.
28. Особенности развития хрящевых и костных рыб.
29. Особенности развития у хрящевых и костных рыб, яйцеживородящих и живородящих.
30. Формирование плодных оболочек, особенности копытных.
31. Особенности плаценты копытных.
32. Вид яйцеклеток (зигот) копытных млекопитающих, дробление, вид бластулы.
33. Гастрюляция у копытных млекопитающих.
34. Формирование плодных оболочек, особенности копытных.
35. Особенности плаценты копытных.
36. Вид яйцеклеток (зигот) хищных млекопитающих, дробление, вид бластулы.
37. Гастрюляция у хищных млекопитающих.
38. Формирование плодных оболочек, особенности хищных.
39. Особенности плаценты хищных.
40. Вид яйцеклеток (зигот) грызунов, дробление, вид бластулы.
41. Гастрюляция у грызунов.
42. Формирование плодных оболочек, особенности грызунов.
43. Особенности плаценты грызунов.
44. Вид яйцеклеток (зигот) приматов, дробление, вид бластулы.
45. Гастрюляция у приматов.
46. Формирование плодных оболочек, особенности приматов.
47. Особенности плаценты приматов.

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт)**

1. Общая характеристика и закономерности процесса дробления.
2. Виды дробления и влияние на него количества и расположения желтка.

3. Дайте характеристику процессам гастрюляции и нейруляции.
4. Опишите различные виды гастрюляции.
5. Опишите особенности эмбрионального развития ланцетника.
6. Особенности эмбрионального развития хрящевых рыб с разными формами размножения.
7. Особенности эмбрионального развития костных рыб с разными формами размножения.
8. Особенности эмбрионального развития амфибий.
9. Особенности эмбрионального развития рептилий разных отрядов.
10. Опишите процесс гастрюляции и нейруляции у птиц.
11. Как происходит образование плодных оболочек у птиц?
12. Опишите строение и функции провизорных органов у птицы.
13. Строение яйцеклетки плацентарных млекопитающих, тип дробления, строение бластулы.
14. Строение и функции трофобласта у млекопитающих разных таксономических групп.
15. Имплантация (прикрепление) зародыша у млекопитающих разных таксономических групп.
16. Формирование и функционирование желточного мешка у млекопитающих разных таксономических групп.
17. Формирование и функционирование аллантоиса (аллантоидной ножки) у млекопитающих разных таксономических групп.
18. Виды плацент, кому свойственны.
19. Эмбриональное развитие первозверей.
20. Эмбриональное развитие сумчатых животных.
21. Эмбриональное развитие копытных млекопитающих.
22. Эмбриональное развитие хищников.
23. Эмбриональное развитие грызунов.
24. Эмбриональное развитие зайцеобразных.
25. Эмбриональное развитие приматов.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Контроль того, насколько освоена дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных» осуществляется с использованием традиционной системы, включающей текущий и выходной контроль знаний, умений и навыков студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях), промежуточный контроль (зачёт).

Формы текущего контроля: письменная контрольная работа.

Система основана на подсчете баллов, полученных студентом в течение семестра. Отличная оценка соответствует 5 баллам, хорошая – 4 баллам, удовлетворительная – 3 баллам, неудовлетворительная – 1 - 2 баллам.

На каждом занятии за счёт написания письменной контрольной работы студент может получить до 5 баллов. При освоении нового материала в форме активной технологии (метод «техника головоломки» (jig-saw activity) студент



получает, в зависимости от активности, от 0 до 5 баллов (см. выше). В конце семестра набранные студентом баллы суммируются, и принимается решение о допуске студента к зачёту или освобождении студента от сдачи. Для **допуска** к зачёту студент написать на удовлетворительную или более высокую оценку все контрольные мероприятия. От сдачи зачёта студент освобождается, если средний балл за 8 контрольных мероприятий не ниже 4 баллов.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. При невыполнении какого-либо из контрольных заданий за данный вид баллы не начисляются. Отработка пропущенных тем производится путём написания контрольной работы.

Текущая аттестация проводится на каждом практическом занятии, кроме первого.

Таблица 7

<b>Шкала оценивания</b>	<b>зачёт</b>
набрано менее 24 баллов, есть пропуски	студент не допущен к зачёту
набрано от 24 до 40 баллов	допуск до зачёта
32 балла и более	зачёт без сдачи

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Сидорова, М.В. Морфология сельскохозяйственных животных. Анатомия и гистология с основами цитологии и эмбриологии : учебник / М.В. Сидорова, В.П. Панов, А.Э. Семак ; под общей редакцией М.В. Сидоровой. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-3999-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126924>
2. Панов В.П., Сидорова М.В., Семак А.Э. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных. СПб.:Изд-во «Лань», 2013. 350 с.
3. Сидорова М. В., Панов В.п., Семак А.Э., Черепанова А.Э., Панина Е.В., Просекова Е.А. Цитология и эмбриология: учебное пособие / Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 107 с.  
<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo368.pdf>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Слесаренко Н.А., Кондратов Г.В., Степанишин В.В. Основы биологии размножения и развития: учебно-методическое пособие. СПб.:Изд-во «Лань» - ЭБС «Лань» - 2018/ - 80 с/  
[e.lanbook.com/reader/110925/#1](http://e.lanbook.com/reader/110925/#1)

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. А. Э. Семак, М. В. Сидорова, Н. Г. Черепанова. Цитология и эмбриология: рабочая тетрадь/ Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА

им. К. А. Тимирязева, 2019 — 49 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo422.pdf>.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. [1. infourok.ru>test-na-temu-embriogenez-1892988.html](http://infourok.ru/test-na-temu-embriogenez-1892988.html)  
Тесты. Доступ без регистрации.
2. <https://veterinarua.ru/testy/1578-testovye-zadaniya-obshchaya-embriologiya-oplodotvorenie-droblenie-gasirulyatsiya.html>  
Тесты. Доступ без регистрации.
3. [http://vmede.org/sait/?id=Gistologiya\\_embriol\\_cit\\_afanasev\\_2012&menu=Gistologiya\\_embriol\\_cit\\_afanasev\\_2012&page=25](http://vmede.org/sait/?id=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_2012&menu=Gistologiya_embriol_cit_afanasev_2012&page=25)  
Материалы, тесты. Доступ без регистрации
4. <https://en.ppt-online.org/335169>  
Презентация. Доступ без регистрации.
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9974/>  
Учебные материалы. Доступ без регистрации
6. [https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Book\\_-\\_Comparative\\_Embryology\\_of\\_the\\_Vertebrates](https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Book_-_Comparative_Embryology_of_the_Vertebrates)  
Учебник сравнительной анатомии.

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус № 16, ауд.104,013,024,025, Музей анатомии, Большая Анатомическая аудитория (лекции)	Оборудование: стационарный проектор (Комплект мультимедийного учебного оборудования для уч.ауд. тип 1 в составе: система отобр. информации, интерактивная панель упр., устройство упр. презентациями № 41012400602968). доска магнитно-маркерная (№ 557372), доска меловая (№ 555287). Столы мраморные анатомические № 50016

В ходе практических занятий используются влажные и сухие эмбриологические и анатомические препараты из фонда кафедры, музейные экспонаты.

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Приступая к изучению курса «Сравнительная эмбриология позвоночных» студенты должны ознакомиться с программой дисциплины и тематическими планами практических занятий. Изучение сравнительной эмбриологии предполагает наличие у студента определённых знаний в области общей эмбриологии, анатомии и систематики. Так как настоящий курс рассчитан на студентов II курса, данное пособие содержит довольно подробные сведения по эмбриональ-

ному развитию животных различных классов типа хордовых и, в особенности, разных отрядов млекопитающих. При изучении практического курса студент, осваивая первичную информацию, имеет возможность на анатомических препаратах увидеть зародышей позвоночных разных классов, плодные оболочки амниот разных классов и млекопитающих разных отрядов. Теоретический материал излагается в лекционной части курса. Разделы курса посвящены развитию позвоночных разных групп.

На каждом занятии преподавателем проводится контрольная работа по предыдущей теме. Затем даётся материал новой темы. В ходе самостоятельной работы студент должен изучить препараты, пользуясь препаратами и консультациями преподавателя, рассмотреть вынесенные на самостоятельное изучение вопросы.

Самостоятельная работа студентов может происходить в читальных залах и с помощью электронного оборудования Центральной научной библиотеки им. Н. Железнова, пользоваться ЭБС РГАУ-МСХА. Необходима запись в библиотеку.

library.timacad.ru  
elib.timacad.ru

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятие, обязан самостоятельно, пользуясь учебником, учебным пособием и препаратами, изучить содержание темы, затем в отведенные для отработок и консультаций часы написать контрольную работу. Написанная контрольная работа служит отработкой пропущенного занятия.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Освоение студентами курса «Сравнительная эмбриология» требует постоянной работы с препаратами, рисунками, музейными экспонатами. Программа курса составлена с учётом изученных курсов анатомии, цитологии и эмбриологии, зоологии.

Необходимо, чтобы студенты поняли пользу работы с препаратами, т.к. никакой учебник, никакие картинки не заменят препарата «в руках». Музейные экспонаты могут также эффективно использоваться для иллюстрации новой темы.

### **Программу разработали:**

Семак А.Э., к.с-х. н., доцент 

Черепанова Н.Г., старший преподаватель 

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» ОПОП ВО по специальности 36.05.01 – Ветеринария, **направлению (профилю): «Репродукция домашних животных»** (квалификация выпускника – ветеринарный врач)

Савчук Светланой Васильевной доцентом кафедры физиологии, этологии и биохимии, кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» ОПОП ВО по специальности 36.05.01 – Ветеринария **направлению (профилю): «Репродукция домашних животных»** (квалификация выпускника – специалист) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы (разработчики – Семак А.Э., доцент, к.с.х.н., Черепанова Надежда Геннадьевна, старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС *по специальности 36.05.01 – Ветеринария*. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС *по специальности 36.05.01 – Ветеринария*

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сравнительная эмбриология позвоночных» закреплено две компетенций. Дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сравнительная эмбриология позвоночных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана *по специальности 36.05.01 – Ветеринария* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» предполагает четыре часа занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО *по специальности 36.05.01 – Ветеринария*.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (контрольные работы, как в форме обсуждения отдельных вопросов, выступления и участие в работе методом «головоломки» в профессиональной области) и аудиторных заданиях, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС *по специальности 36.05.01 – Ветеринария*.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – три источника, дополнительной литературой – 1 наименование, 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы и соответствует требованиям ФГОС по специальности **36.05.01 – Ветеринария**

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

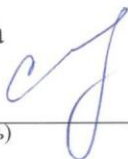
15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сравнительная эмбриология позвоночных».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сравнительная эмбриология позвоночных» ОПОП ВО по специальности **36.05.01 – Ветеринария**, направлению (профилю): **«Репродукция домашних животных»** (квалификация выпускника – специалист), разработанная Семак Анной Эдуардовной, доцентом, к.с-х. н. и Черепановой Надеждой Геннадьевной, старшим преподавателем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Савчук Светлана Васильевна  
доцент кафедры физиологии,  
этологии и биохимии, к.б.н.

(подпись)



« 16 » 08 2021г.