

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра анатомии и физиологии

Рег. № ВЭП.03-25013

« 17 » 01 2026 г.

УТВЕРЖАЮ

Директор института ветеринарной  
медицины и биотехнологии

Новикова Виктория



(подпись)

ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.24 Цитология, гистология и эмбриология

Шифр и наименование дисциплины

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Код и наименование направления подготовки

Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль)

Курс: 1/1

Семестр: 2/2

Институт ветеринарной  
медицины и биотехнологии

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

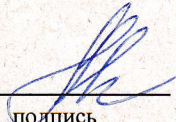
Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий                                      | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] |         |              | Семестр |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
|                                                  | очная                                 | заочная | очно-заочная |         |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>      | 5/180                                 | 5/180   |              | 2/2     |
| В том числе,                                     |                                       |         |              |         |
| <b>Контактная работа</b>                         | 88                                    | 22      |              |         |
| Занятия лекционного типа                         | 36                                    | 10      |              |         |
| Занятия семинарского типа                        | 52                                    | 12      |              |         |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>             | 92                                    | 158     |              |         |
| <b>В том числе:</b>                              |                                       |         |              |         |
| Курсовой проект / курсовая работа                |                                       |         |              |         |
| Контрольная работа / реферат / РГР               | К                                     | К       |              | 2/2     |
| Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой | Э                                     | Э       |              | 2/2     |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 939 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 27.02.2023 № 208).

**Программу разработал(и):**

|               |                                                                                    |               |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| зав. кафедрой |  | Лазарева М.В. |
| (должность)   | подпись                                                                            | ФИО           |
| доцент        |  | Сигарева Н.А. |
| (должность)   | подпись                                                                            | ФИО           |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Цитология, гистология и эмбриология в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения</i> | <i>ИОПК-1.2 Осуществляет сбор и анализ анамнестических данных, проводит лабораторные и функциональные исследования, необходимые для определения биологического статуса животных</i> | <b>знать:</b><br>особенности гистологических методов исследований<br><b>уметь:</b><br>распознавать гистологические препараты, находить и указывать на препаратах основные морфологические признаки тканей и органов<br><b>владеть:</b><br>техникой микроскопирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                               | <i>ИОПК-1.4 Использует современные методы и способы изучения структурной организации биологических объектов на всех его уровнях</i>                                                 | <b>знать:</b><br>объект, предмет, цель, задачи дисциплины, место цитологии, гистологии, эмбриологии среди других дисциплин, особенности гистологических методов исследований, основные понятия дисциплины, общие свойства клеток, основные принципы развития, строения и функционирования тканей, свойства тканевых комплексов в составе органов, основные принципы организации организма как «системы систем», закономерности эмбрионального развития<br><b>уметь:</b><br>распознавать гистологические препараты, находить и указывать на препаратах основные морфологические признаки тканей и органов, зарисовывать гистологические препараты с отражением их основных морфологических характеристик, интерпретировать гистологические микрофотографии, схемы<br><b>владеть:</b><br>техникой микроскопирования |
| <i>ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные</i>                                                                                                                | <i>ИОПК-4.4 Обосновывает использование основных естественных, биологических и профессиональных понятий</i>                                                                          | <b>знать:</b><br>объект, предмет, цель, задачи дисциплины, место цитологии, гистологии, эмбриологии среди других дисциплин, основные понятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                  |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач | при решении общепрофессиональных задач | дисциплины, общие свойства клеток, основные принципы развития, строения и функционирования тканей, свойства тканевых комплексов в составе органов, основные принципы организации организма как «системы систем», закономерности эмбрионального развития<br><b>уметь:</b><br>анализировать научную информацию<br><b>владеть:</b><br>методами сбора и анализа информации по дисциплине |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.24 Цитология, гистология и эмбриология относится к обязательной части учебного плана. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Биология, Латинский язык и является основой для последующего изучения дисциплин: Патологическая анатомия животных, Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза, Патоморфологические исследования при ветеринарно-санитарной экспертизе.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблицах 2 (очная форма обучения) и 3 (заочная форма обучения):

Таблица 2. Очная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем                                                          | Количество часов |                  |                     |               | Формируемые компетенции |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
|       |                                                                                      | Лекции (Л)       | Вид занятия (ПЗ) | Самост. работа (СР) | Всего по теме |                         |
| 1     | 2                                                                                    | 3                | 4                | 5                   | 6             | 7                       |
| 1     | Цитология. Морфофункциональная организация клетки, репродукция соматических клеток   | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 2     | Эмбриология. Половые клетки. Гаметогенез. Оплодотворение                             | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 3     | Дробление. Гастрюляция. Эмбриональный гистогенез и органогенез. Внзародышевые органы | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 4     | Эмбриональное развитие птиц и млекопитающих                                          | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 5     | Коллоквиум по эмбриологии                                                            |                  | 2                | 2                   | 4             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 6     | Общая гистология. Учение о тканях. Эпителиальные ткани                               | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 7     | Мезенхима. Кровь. Лимфа                                                              | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 8     | Собственно соединительные ткани. Кожный покров                                       | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 9     | Скелетные ткани                                                                      | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |

|    |                                                                                |    |    |    |     |                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|----------------|
| 10 | Мышечные ткани Определение степени свежести мяса птиц гистологическим методом. | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 11 | Нервная ткань                                                                  | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 12 | Коллоквиум по общей гистологии                                                 |    | 2  | 2  | 4   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 13 | Частная гистология. Органы нервной системы. Органы чувств                      | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 14 | Сердечно-сосудистая система                                                    | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 15 | Органы дыхательной системы                                                     | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 16 | Органы желудочно-кишечного тракта. Печень. Поджелудочная железа                | 2  | 4  | 5  | 11  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 17 | Коллоквиум по темам 14–16                                                      |    | 2  | 2  | 4   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 18 | Система органов кроветворения и иммунной защиты                                | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 19 | Органы эндокринной системы                                                     | 2  | 4  | 2  | 8   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 20 | Коллоквиум по темам 18–19                                                      |    | 2  | 4  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 21 | Мочевыделительная система                                                      | 2  | 2  | 2  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 22 | Половая система самцов, самок                                                  | 2  | 4  | 2  | 8   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 23 | Коллоквиум по темам 21–22                                                      |    | 2  | 4  | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 24 | Контрольная работа                                                             |    |    | 12 | 12  |                |
| 25 | Экзамен                                                                        |    |    | 27 | 27  |                |
|    |                                                                                | 36 | 52 | 92 | 180 |                |

Учебная деятельность состоит из 36 часов лекций, 52 часов практических занятий, 92 часов самостоятельной работы<sup>1</sup>.

Таблица 3. Заочная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем                                                           | Количество часов |                  |                     |               | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
|       |                                                                                       | Лекции (Л)       | Вид занятия (ПЗ) | Самост. работа (СР) | Всего по теме |                         |
| 1     | 2                                                                                     | 3                | 4                | 5                   | 6             | 7                       |
| 1     | Цитология. Морфофункциональная организация клетки, репродукция соматических клеток    | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 2     | Эмбриология. Половые клетки. Гаметогенез. Оплодотворение                              | 2                | 2                | 2                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 3     | Дробление. Гастрюляция. Эмбриональный гистогенез и органогенез. Внезародышевые органы |                  |                  | 6                   | 6             | ОПК-1<br>ОПК-4          |
| 4     | Эмбриональное развитие птиц и млекопитающих                                           |                  |                  | 8                   | 8             | ОПК-1<br>ОПК-4          |

<sup>1</sup> Согласно учебному плану;

|    |                                                                                |    |    |     |     |                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----|----------------|
| 5  | Общая гистология. Учение о тканях. Эпителиальные ткани                         | 2  | 2  | 6   | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 6  | Мезенхима. Кровь. Лимфа                                                        |    |    | 8   | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 7  | Собственно соединительные ткани. Кожный покров                                 |    |    | 8   | 8   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 8  | Скелетные ткани                                                                |    |    | 6   | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 9  | Мышечные ткани Определение степени свежести мяса птиц гистологическим методом. | 2  | 2  | 6   | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 10 | Нервная ткань                                                                  |    |    | 6   | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 11 | Частная гистология. Органы нервной системы. Органы чувств                      | 2  | 4  | 10  | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 12 | Сердечно-сосудистая система                                                    |    |    | 10  | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 13 | Органы дыхательной системы                                                     |    |    | 10  | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 14 | Органы желудочно-кишечного тракта. Печень. Поджелудочная железа                |    |    | 10  | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 15 | Система органов кроветворения и иммунной защиты                                |    |    | 9   | 9   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 16 | Органы эндокринной системы                                                     |    |    | 8   | 8   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 17 | Мочевыделительная система                                                      |    |    | 10  | 10  | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 18 | Половая система самцов, самок                                                  |    |    | 6   | 6   | ОПК-1<br>ОПК-4 |
| 19 | Контрольная работа                                                             |    |    | 18  | 18  |                |
| 20 | Экзамен                                                                        |    |    | 9   | 9   |                |
|    |                                                                                | 10 | 12 | 158 | 180 |                |

Учебная деятельность состоит из 10 часов лекций, 12 часов практических занятий, 158 часов самостоятельной работы<sup>2</sup>.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### 1. Цитология. Морфофункциональная организация клетки, репродукция соматических клеток

Предмет и задачи цитологии, ее место в системе биологических наук. Клеточная теория. Общий план строения клеток эукариот. Неклеточные структуры как производные клеток. Взаимосвязь особенностей строения клеток с их функцией. Строение, свойства и функции биологических мембран. Понятие о компартментализации клетки. Строение и функции плазматической мембраны.

Межклеточные соединения (контакты): простые, типа замка, плотные, десмосомы, щелевидные, синапсы. Гиалоплазма: свойства, состав, участие в клеточном метаболизме. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы: гранулярная и гладкая эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, аутофагосомы, митохондрии,

<sup>2</sup> Согласно учебному плану;

рибосомы, центриоли. Строение и функции органелл. Взаимосвязь особенностей строения органелл с функциональным состоянием клетки. Строение и функции основных компонентов цитоскелета: микротрубочек, микрофиламентов, промежуточных филаментов. Органеллы специального значения: микроворсинки, реснички, жгутики. Их строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции. Включения: определение, виды, состав, функциональное значение. Ядро. Роль ядра в хранении, передаче и реализации генетической информации. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышки, ядерная оболочка, кариоплазма. Химический состав и функции. Физиологическая и репаративная регенерация. Клеточный цикл: определение, периоды. Митотический цикл, определение, фазы. Механизм и биологическое значение митоза. Морфологическая перестройка клетки в каждую из фаз митоза. Эндомитоз: определение, биологическое значение.

## *2. Эмбриология. Половые клетки. Гаметогенез. Оплодотворение*

Прогиноз. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Стадии гаметогенеза. Строение сперматозоидов и яйцеклеток. Типы яйцеклеток. Оплодотворение, биологическое значение оплодотворения. Взаимодействие и структурная перестройка половых клеток при оплодотворении. Образование одноклеточного зародыша – зиготы.

## *3. Дробление. Гастрюляция. Эмбриональный гистогенез и органогенез. Внзародышевые органы*

Дробление. Виды дробления. Изменение размеров и взаимодействие бластомеров в ходе дробления. Строение зародыша на разных стадиях дробления в зависимости от способа дробления. Бластула. Типы бластул: целобластула, амфибластула, дискобластула, бластоциста с трофобластом. Строение бластул ланцетника, амфибий, пресмыкающихся, рыб, птиц, млекопитающих. Гастрюляция: определение, стадии. Способы гастрюляции: инвагинация, эпиболия, деламинация, иммиграция. Перестройка зародыша в ходе гастрюляции. Особенности гастрюляции у ланцетника, амфибий, птиц, млекопитающих. Гистогенез и органогенез: определение, этапы. Структурные преобразования зародыша в ходе гисто- и органогенеза.

## *4. Эмбриональное развитие птиц и млекопитающих*

Особенности половых клеток и оплодотворения у птиц. Строение куриного яйца. Тип дробления, строение бластулы, этапы гастрюляции у птиц. Перестройка зародыша птиц в ходе гастрюляции, образование и дифференцировка зародышевых листков. Эмбриональный органогенез. Внзародышевые органы: определение, строение, источники развития. Особенности внзародышевых органов птиц. Периодизация эмбрионального развития кур.

Особенности половых клеток и оплодотворения у млекопитающих. Тип дробления, строение бластулы, этапы гастрюляции у млекопитающих. Перестройка

зародыша в ходе гастрюляции. Образование и дифференцировка зародышевых листков. Внезародышевые органы млекопитающих: строение, источники развития, функции. Имплантация. Формирование хориона. Гистиотрофный и гемотрофный типы питания. Плацента: определение, функции. Классификации плацент: гистологическая, анатомическая, по типу плацентарной трофики. Особенности строения плацент каждого типа. Периодизация эмбрионального развития млекопитающих на примере крупного рогатого скота. Факторы, влияющие на эмбриональное развитие: генетические, материнские, внешние (радиация, инфекция, лекарственные вещества, гербициды и др.). Представление о биологических процессах, лежащих в основе развития зародыша: индукция, детерминация, деление, миграция, рост, дифференцировка, взаимодействие и гибель клеток. Представление о критических периодах развития. Нарушение процессов детерминации как причина аномалий и уродств.

#### *5. Общая гистология. Учение о тканях. Эпителиальные ткани*

Ткани как уровень организации живой материи. Определение понятия ткань. Понятия: симпласт, синцитий; дифферон, клон. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток. Принципы классификации тканей. Морфофункциональная и генетическая классификации тканей. Эпителиальные ткани: общая характеристика, источники развития. Виды и строение покровных эпителиев. Взаимосвязь морфофункциональной организации эпителиев с их пограничным положением. Структурные и функциональные особенности эпителиоцитов. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типам. Железы. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.

#### *6. Мезенхима. Кровь. Лимфа*

Мезенхима как источник развития элементов системы крови. Понятие о гемоцитопозе и лимфоцитопозе. Основные компоненты крови: плазма и форменные элементы. Функции крови. Формула крови. Эритроциты: строение, форма, функции. Ретикулоциты: строение, способы выявления. Лейкоциты: классификация, лейкоцитарная формула. Виды лейкоцитов: базофильные гранулоциты, эозинофильные гранулоциты, нейтрофильные гранулоциты, лимфоциты, моноциты. Строение, размеры, функции лейкоцитов каждого вида. Изменение морфологии гранулоцитов в зависимости от степени зрелости. Кровяные пластинки: размеры, строение, функции. Лимфа, состав лимфы. Понятие о рециркуляции лимфоцитов.

#### *7. Собственно соединительные ткани. Кожный покров*

Общая характеристика соединительных тканей, классификация, источники развития. Рыхлая волокнистая соединительная ткань: строение межклеточного вещества, клеточный состав. Фибробласты, фиброциты, миофибробласты, их

строение и функции. Макрофаги: строение, происхождение, функции. Понятие о системе моноклеарных фагоцитов. Виды макрофагов. Лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма. Адипоциты, перициты, плазматические, тучные, пигментные клетки: строение, функции, происхождение. Межклеточное вещество: строение, свойства, значение. Коллагеновые, эластические, и ретикулярные волокна: строение, функциональные особенности, синтез. Плотная волокнистая соединительная ткань: разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган. Специализированные соединительные ткани: ретикулярная, жировая (белая и бурая), пигментная, слизистая, их строение и функции. Кожа. Эпидермис: слои, клеточный состав. Понятие о процессе кератинизации. Регенерация. Дерма. Сосочковый и сетчатый слои, их тканевой состав. Сальные и потовые железы кожи: развитие, строение, гистофизиология. Придатки кожи: волосы, копыта, ногти, рога, перья, клюв. Развитие, строение, рост. Смена волос.

#### *8. Скелетные ткани*

Общая характеристика скелетных тканей. Классификация. Хрящевые ткани: общая характеристика. Виды хрящевой ткани: гиалиновая, эластическая, волокнистая. Характеристика межклеточного вещества хрящей разных видов. Клетки хрящевой ткани: хондробласты, хондроциты. Изогенные группы клеток. Хондрогенез. Возрастные изменения хрящей. Костные ткани: общая характеристика, классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты, их строение, функции, происхождение. Межклеточное вещество костной ткани: физико-химические свойства и строение. Виды костной ткани: грубоволокнистая, пластинчатая. Локализация в организме костной ткани разных видов, их структурные и функциональные отличия. Гистогенез и регенерация костных тканей. Строение и функционирование кости как органа.

#### *9. Мышечные ткани. Определение степени свежести мяса птиц гистологическим методом.*

Общая характеристика. Гистогенетическая и морфофункциональная классификации. Скелетная мышечная ткань. Развитие. Строение мышечного волокна, миофибриллы, саркомера. Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Скелетная мышца как орган. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитов. Сердечная мышечная ткань. Развитие, строение. Виды кардиомиоцитов: рабочие, проводящие, секреторные, их функциональные и структурные отличия. Регенерация сердечной мышечной ткани. Гладкая мышечная ткань. Источники развития. Морфологические и функциональные особенности, регенерация. Миоэпителиальные и мионейральные клетки: происхождение, особенности строения, функции.

Для успешного освоения темы нужно иметь представление о методах гистологических исследований, особенностях окраски срезов гематоксилином и эозином, процессах аутолиза. Освоить разделы гистологии: цитология, мышечные ткани. Знать особенности строения мышечной ткани птиц. Уметь различать в

гистологических препаратах ядра клеток, ядрышки, эу- и гетерохроматин ядер, кариолемму, цитоплазму. Узнавать мышечные волокна, миофибриллы, саркомеры, I- и A-диски саркомеров, прослойки рыхлой соединительной ткани в мышцах, коллагеновые волокна, эндомизий, перимизий. Уметь оформлять протокол практического занятия, включая выполнение гистологического рисунка.

В ходе работы с гистологическими препаратами необходимо оценить: интенсивность окраски ядер (ядра могут быть интенсивно окрашенными либо бледными), четкость контуров ядер, различимость ядрышек, различимость эу- и гетерохроматина в ядрах, насколько эти различия ярко выражены, сжатие, уплотнение ядер (кариопикноз), распад ядер на фрагменты (кариорексис), растворение ядер (кариолизис). Описанные признаки оценивают по степени выраженности и распространенности в препарате. Оценивают саркоплазму мышечных волокон: интенсивность окрашивания (ярко-розовая, бледно-розовая), равномерность окрашивания (все волокна окрашены одинаково интенсивно, часть волокон или их участков имеет более яркое или бледное окрашивание), выраженность поперечной исчерченности (большинство волокон имеет четкую исчерченность, исчерченность нечеткая, исчерченность видна лишь в некоторых волокнах, исчерченность отсутствует), выраженность продольной исчерченности (четкая во всех волокнах, выражена не во всех волокнах, отсутствует). Оценивают микрофлору: наличие (есть или нет), ее количество (единичные очажки, множественные очаги, обширное распространение), характер микрофлоры (кокковая, палочковидная), локализация микрофлоры (на поверхности мышцы, в прослойках рыхлой соединительной ткани между мышечными волокнами, внутри мышечных волокон), глубину проникновения микрофлоры в мм.

#### *10. Нервная ткань*

Общая характеристика. Эмбриональный гистогенез. Нейроны: морфологическая и функциональная классификации, строение. Роль плазмолеммы в возникновении и проведении нервного импульса. Аксональный и дендритный транспорт. Секреторные нейроны: особенности строения и функции. Регенерация нейронов. Нейроглия: общая характеристика, классификация источники развития. Особенности строения и функции клеток олигодендроглии, астроглии, эпендимной глии. Микроглия: особенности строения и функции. Нервные волокна: общая характеристика, классификация. Функциональные и морфологические особенности миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Регенерация нервных волокон. Нервные окончания: строение, классификация. Двигательные и секреторные окончания, особенности их строения и функции. Синапсы. Классификация синапсов. Электрические и химические синапсы. Строение. Механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов. Рефлекторная дуга. Чувствительное, двигательное и ассоциативное звенья рефлекторной дуги.

#### *11. Частная гистология. Органы нервной системы. Органы чувств*

Периферическая нервная система. Нервы: строение, реакция на повреждение, регенерация. Строение нервных узлов. Центральная нервная система. Строение

серого и белого вещества. Понятие о нервных центрах. Оболочки мозга. Мозжечок. Строение, нейронный состав коры. Грушевидные, корзинчатые, звездчатые нейроны, клетки-зерна. Межнейрональные связи мозжечка.

Орган зрения. Источники развития. Строение глазного яблока. Оболочки глаза и их производные. Орган обоняния. Источники развития. Строение. Рецепторные, поддерживающие и базальные клетки. Гистофизиология органа обоняния. Орган вкуса. Строение. Клеточный состав вкусовых почек: вкусовые, поддерживающие, базальные клетки. Органы слуха и равновесия. Развитие. Строение наружного, среднего и внутреннего уха.

## *12. Сердечно-сосудистая система*

Общие принципы строения кровеносных сосудов. Классификация сосудов. Зависимость строения сосудов от гемодинамических условий. Васкуляризация сосудов (сосуды сосудов). Ангиогенез, регенерация сосудов. Артерии. Классификация. Особенности строения артерий различных типов: мышечного, мышечно-эластического, эластического. Понятие о микроциркуляторном русле. Гемокапилляры: классификация, строение, функции, органно-специфические особенности. Артериовенозные анастомозы: виды, роль в кровообращении. Вены. Классификация. Зависимость строения стенок вен от гемодинамических условий. Венозные клапаны: строение, роль в кровообращении. Лимфатические сосуды: строение, классификация. Строение лимфатических капилляров. Понятие о лимфангионе. Роль лимфатических капилляров в системе микроциркуляции. Сердце. Строение стенки сердца.

## *13. Органы дыхательной системы*

Источники развития. Строение стенки трахеи и бронхов. Клеточный состав эпителия бронхов, функции клеток. Легкие. Внутривнепочечные воздухоносные пути, строение их стенок в зависимости от калибра. Ацинус как структурнофункциональная единица легкого. Строение ацинуса. Типы пневмоцитов, их цитофункциональная характеристика. Строение стенки альвеол. Сурфактантно-альвеолярный комплекс. Строение межальвеолярных перегородок. Аэрогематический барьер и его значение. Макрофаги легкого. Особенности дыхательной системы птиц.

## *14. Органы желудочно-кишечного тракта. Печень. Поджелудочная железа*

Общий план строения желудочно-кишечного тракта: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка. Строение и клеточный состав слоев пищеварительной трубки. Эндокринный аппарат пищеварительной системы. Лимфоидные структуры пищеварительного тракта. Желудок. Строение слизистой оболочки в различных отделах. Железы желудка. Клеточный состав желез. Особенности строения многокамерного желудка. Тонкая кишка. Характеристика различных отделов. Строение стенки. Система "крипта-ворсинка". Виды клеток эпителия ворсинок и крипт, их строение и функции. Гистофизиология процесса пристеночного пищеварения и всасывания. Толстая кишка. Прямая кишка. Строение стенки.

Печень. Функции. Особенности кровоснабжения. Строение классической доли. Гепатоциты. Строение, расположение в долях, цитология. Строение желчных капилляров и междольковых желчных протоков. Механизмы циркуляции по ним желчи. Строение и функции желчного пузыря. Поджелудочная железа. Строение экзокринного и эндокринного отделов.

#### *15. Система органов кроветворения и иммунной защиты*

Красный костный мозг. Строение, тканевый состав, функции, особенности гемокапилляров, регенерация. Тимус. Развитие. Роль в лимфоцитопоэзе. Строение. Значение гематотимического барьера. Возрастная инволюция тимуса. Селезенка. Строение. Кровоснабжение. Лимфатические узлы. Строение. Клеточный состав. Морфофункциональная характеристика. Лимфоидные образования в составе слизистых оболочек, их строение, клеточный состав, функции. Иммунология. Виды.

#### *16. Органы эндокринной системы*

Понятие о гормонах, клетках-мишенях, рецепторах. Механизмы регуляции в эндокринной системе. Классификация эндокринных желез. Гипоталамус. Нейроэндокринные нейроны гипоталамуса. Гипоталамоаденогипофизарная и гипоталамонеурогипофизарная системы. Гипофиз. Цитологическая характеристика аденоцитов передней доли гипофиза. Гипоталамоаденогипофизарное кровообращение, его роль во взаимодействии гипоталамуса и гипофиза. Строение неурогипофиза, его связь с гипоталамусом. Эпифиз мозга. Строение, клеточный состав, функции.

Щитовидная железа. Строение. Гормоны тироцитов. Перестройка фолликулов и тироцитов в составе фолликулов в зависимости от функциональной активности. Околофолликулярные эндокриноциты. Околощитовидные железы: строение, клеточный состав, регуляция функции, роль в регуляции минерального обмена. Надпочечники. Зоны коры надпочечников. Мозговое вещество надпочечников. Строение, клеточный состав, гормоны, их эффекты.

#### *17. Мочевыделительная система*

Почка: корковое и мозговое вещество. Нефрон: отделы, гистология различных отделов. Кортикальные и юкстамедуллярные нефроны, их расположение и функциональные особенности. Почечные тельца, их основные компоненты. Юкстагломерулярный комплекс. Мочевыводящие пути. Строение стенки.

#### *18. Половая система самцов, самок*

Семенник. Строение стенки извитых семенных канальцев. Сперматогенез, его цитологическая характеристика. Гематотестикулярный барьер. Эндокринная функция яичка. Половые гормоны и синтезирующие их гранулоциты (клетки

Лейдига). Гистофизиология прямых канальцев, канальцев сети и выносящих канальцев яичка. Семьявыносящие пути.

Яичники: особенности строения коркового и мозгового вещества. Овогенез. Отличия овогенеза от сперматогенеза. Строение и развитие фолликулов. Овуляция. Понятие об овариальном цикле и его регуляции. Желтое тело: развитие, строение, функции. Атрофия фолликулов. Эндокринные структуры яичника, их строение, гормоны, функции.

Матка. Строение стенки матки. Маточные трубы. Строение и функции. Влагалище. Строение его стенок.

#### 23. Коллоквиум по темам 21–22

Оценивается уровень теоретической подготовки, навыки работы с микроскопом, умение узнавать препараты и различать их основные морфологические структуры, объяснять функциональное значение данных структур, интерпретировать схемы, решать ситуационные задачи.

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

#### 4.1. Список основной литературы<sup>3</sup>

✓ 1. Васильев, Ю.Г. Цитология, гистология, эмбриология / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 576 с. — ISBN 978-5-507-47078-5.

✓ 2. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология : учебное пособие для вузов / Н. П. Барсуков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-507-51006-1.

#### 4.2. Список дополнительной литературы<sup>4</sup>

✓ 2. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. П. Барсуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3335-3.

✓ 3. Донкова, Н. В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Донкова, А. Ю. Савельева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1704-9.

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование                                                                   | Адрес                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Официальный сайт Минсельхоза России                                            | <a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>                                                             |
| 2.    | Аграрная российская информационная система                                     | <a href="http://aris.ru/">http://aris.ru/</a>                                                                   |
| 3.    | Единый сервисный портал Минсельхоза России                                     | <a href="http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters">http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters</a> |
| 4.    | Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору | <a href="http://www.fsvps.ru/">http://www.fsvps.ru/</a>                                                         |

<sup>3</sup> Не более 3 источников;

<sup>4</sup> Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

|    |                                                                          |                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | <i>Государственная информационная система в сфере ветеринарии: Ветис</i> | <a href="http://vetrf.ru/">http://vetrf.ru/</a>                                               |
| 6. | <i>Электронно-библиотечная система НГАУ</i>                              | <a href="http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/">http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/</a> |
| 7. | <i>Электронная библиотечная система издательства «Лань»</i>              | <a href="http://www.e.lanbook.com/book/">www.e.lanbook.com/book/</a>                          |
| 8. | <i>Научная электронная библиотека eLibrary.ru</i>                        | <a href="http://www.eLibrary.com">www.eLibrary.com</a>                                        |
| 9. | <i>Электронно-библиотечная система издательства «Инфра-М»</i>            | <a href="http://www.znaniium.com">www.znaniium.com</a>                                        |

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы**

1. Изучение форменных элементов крови: электронное учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, ИЭВСиДВ СФНЦА РАН ;/ сост.: Н.П. Казаринов, И.В. Наумкин, Н.А. Сигарева, М.В. Лазарева.– [издание 2-е].– Новосибирск: НГАУ, 2024.– 1 CD-ROM (12,4 Мб).

2. Казаринов Н.П., Сигарева Н.А. Определение степени свежести мяса птиц гистологическим методом: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Фак. вет. медицины; Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН; авт.-сост.: Н.П. Казаринов, Н.А. Сигарева. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – 93 с.

3. Сигарева Н.А. Эмбриология: методич.указания к лабораторно – практическим занятиям/ Сигарева Н.А., Козлов И.Е., Бруева Е.А.; М-во сел. хоз-ва РФ. Новосиб. гос. аграр. ун-т.– Новосибирск, 2005.

4. Сигарева Н.А. Общая гистология: методич. разработка для лабораторных и самостоятельных занятий/ Сигарева Н.А., Козлов И.Е., Наумкина К.И.; М-во сел. хоз-ва РФ. Новосиб. гос. аграр. ун-т.– Новосибирск, 2005.

5. Сигарева Н.А. Словарь гистологических терминов: Учебное пособие для студентов факультета ветеринарной медицины — Новосибирск, НГАУ — 2009.

6. Сигарева Н.А. Цитология, гистология и эмбриология: Методические указания по самостоятельному изучению и выполнению контрольных работ для студентов заочной и очной формы обучения по направлению подготовки ВСЭ – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022.

7. Сигарева Н.А. Цитология: Учебно – методическое пособие/ Сигарева Н.А., Казаринов Н.П.; Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2015.

**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

1. Применение микроскопа с цифровой видеокамерой для демонстрации микропрепаратов.

2. Использование видеопроектора для демонстрации видеофильмов по цитологии, гистологии и эмбриологии.

**Таблица 5. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

| № п/п | Наименование                                          | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | MS Windows 2007                                       | Microsoft                        |
| 2.    | MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | Microsoft                        |
| 3.    | Броузер Mozilla FireFox                               | Mozilla Public License           |
| 4.    | Почтовый клиент Thunderbird                           | Mozilla Public License           |
| 5.    | Файловый менеджер FreeCommander                       | Бесплатная                       |

**Таблица 6. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.**

| № п/п | Тип                 | Наименование                                                                   | Примечание                           |
|-------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.    | Видеофильм          | Порядок работы на микроскопах Биолам                                           | 5 мин.                               |
| 2.    | Презентация         | Вводная лекция по гистологии                                                   | 20 слайдов                           |
| 3.    | Макропрепарат       | Макропрепараты по эмбриологии                                                  | 20 препаратов                        |
| 4.    | Микропрепарат       | Микропрепараты по цитологии, эмбриологии, общей гистологии, частной гистологии | 250 препаратов                       |
| 5.    | Презентация         | Эпителиальная ткань                                                            | 30 слайдов                           |
| 6.    | Презентация         | Мышечная ткань                                                                 | 30 слайдов                           |
| 7.    | Презентация         | Соединительная ткань                                                           | 30 слайдов                           |
| 8.    | Плакат              | Плакаты по всем темам общей и частной гистологии                               | 80 плакатов                          |
| 9.    | Атлас               | Атласы по гистологии                                                           | 2 атласа, см. список доп. литературы |
| 10.   | Электронное пособие | Васильев Ю.Г. Цитология, гистология и эмбриология                              | В библиотеке НГАУ                    |

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

| № аудитории                    | Тип аудитории                                 | Перечень оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>НК -214,<br/>лекционная</i> | <i>Аудитория для занятий лекционного типа</i> | <i>Презентационное оборудование:<br/>стационарный проектор, настенный экран,<br/>ноутбук<br/>Звукоусиливающее оборудование:<br/>усилитель, колонки, микрофон</i>                                                                                                                                                                  |
| <i>НК -109,<br/>лекционная</i> | <i>Аудитория для занятий лекционного типа</i> | <i>Презентационное оборудование:<br/>стационарный проектор, настенный экран,<br/>ноутбук<br/>Звукоусиливающее оборудование:<br/>усилитель, колонки, микрофон</i>                                                                                                                                                                  |
| <i>НК - 223</i>                | <i>Аудитория для ЛПЗ</i>                      | <i>Микроскопы Биолам 12 шт., мультимедийное оборудование, доска, шкафы с музейными препаратами, комплекты микропрепаратов п, стенды, плакаты</i>                                                                                                                                                                                  |
| <i>НК-219</i>                  | <i>Аудитория для ЛПЗ</i>                      | <i>Доска, раковина, стенды, плакаты, 2 микроскопа Биолам</i>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>НК - 236</i>                | <i>Аудитория для ЛПЗ</i>                      | <i>Лабораторное оборудование: лабораторная посуда, плитка электрическая, весы, реактивы, лабораторная посуда, нормативная документация, микроскоп Биолам с видеокамерой, макропрепараты, холодильник, лабораторные шкафы, центрифуга, микропрепараты, раковина, инструменты для анатомических и гистологических исследований.</i> |

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

## 7. Согласование рабочей программы

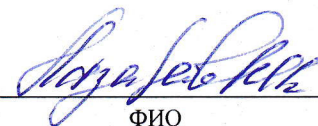
Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от « 25 » \_\_12\_\_ 2025 г. № \_8\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от « 14 » \_\_01\_\_ 2026 г. № \_6\_

Заведующий кафедрой

(должность)

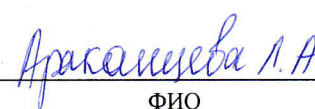
  
подпись

  
ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

  
подпись

  
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий,  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий,  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО