

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 29.11.2025 00:55:33
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af142fb478ab037f8b3050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Факультет высшего образования

Методические указания
к лабораторным работам по дисциплине
«Гистология и эмбриология рыб»
Направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Профиль подготовки
Аквакультура
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр
Форма обучения
Очная, заочная

п. Рыбное, Дмитровский г.о., Московская обл. – 2025

Составитель:

Данилова Е.А., доцент кафедры «Аквакультура и экология» ДРТИ

Рецензент: Головина Н.А. д.б.н., проф. кафедры «Аквакультура и экология»

Учебно-методические материалы по организации проведения лабораторных работ по дисциплине «Гистология и эмбриология рыб» для обучающихся по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Методические указания утверждены на заседании кафедры «Аквакультура и экология»

Цель дисциплины «Гистология и эмбриология рыб» состоит в том, чтобы заложить основы профессиональных знаний по :

- изучению основных понятий о тканях организма животных
- эмбриологии рыб;
- методам гистологических и эмбриологических исследований;
- основам цитологии;

формированию творчески мыслящих профессионалов высокого уровня, владеющих навыками:

- проведения гистологических исследований клеток, тканей, органов гидробионтов;
- изучения функционального значения структур клеток, тканей, и органов;
- контроля за состоянием гидробионтов (на клеточном уровне) при эксплуатации водных ресурсов рыбохозяйственными предприятиями;

Задачами изучения дисциплины является:

- формирование у студентов на современном научном уровне знаний о морфо-функциональной структуре клеток и тканей, особенностей морфогенеза и дифференцировки, происхождения органов и тканей в онтогенезе животных, представлений о современных методах исследования морфологии, гистологии и эмбриологии;
- оценка гидробионтов на микроскопическом и субмикроскопическом уровнях;
- овладение навыками изучения клеточного строения тканей и органов взрослых животных и эмбрионов различного возраста.
- умение анализировать структурно-биохимическую и молекулярно-биологическую целостности клеток, тканей и органов.

Цель лабораторных занятий – освоение общепрофессиональных компетенций, направленных на освоение навыков профессиональной деятельности.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Запланировано проведение 8 лабораторных работ:

2.1 Тематика и план лабораторных работ

№	Наименование раздела, темы	Темы лабораторных занятий
1	Основы цитологии: Основные типы клеток. Деление клеток	Строение клеток различных уровней. Митоз
2	Общая гистология: Эпителиальные ткани	Эпителиальные ткани
3	Ткани внутренней среды	Ткани внутренней среды
4	Мышечные ткани	Мышечные ткани
5	Ткани нервной системы	Нервная ткань
6	Частная гистология	Строение кожи рыб, строение кожных желез рыб, в том числе - ядовитых. Головной мозг и органы чувств рыб, кровеносная система, органы дыхания. Пищеварительная система. Строение мезонефроса, Строение органов размножения
7	Основы эмбриологии рыб Репродуктивная ткань.	Гаметогенез.
8	Эмбриональное развитие рыб различных видов.	Развитие рыб: осетровые, карповые, лососевые

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Калайда М.Л., Нигметзянова М.М., Борисова С.Д. Общая гистология и эмбриология рыб/ Учебное пособие. – СПб: Проспект науки, 2011. – 144с. - 20 экз.
2. Общая гистология и эмбриология рыб. Практикум: *Учебное пособие* / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - СПб: Проспект Науки, 2012. - 88 с. – 20 экз.
3. Развитие рыб. Методические указания к лабораторным занятиям. Чертихина Е.А. Рыбное, 2005. – 52 с.- 10 экз.
4. Голиченков В.А., Е.А. Иванов, Никерясова Е.Н. Эмбриология. М.: Academia, 2004 - 232 с. - 20 экз.
5. Кацнельсон З.С., Рихтер И.Д. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии. Ленинград: "Колос" Ленинградское отделение, 1979 - 5 экз.
6. Макеева А.П. Эмбриология рыб. – М.: МГУ, 1992.- 3 экз.
7. ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com
8. ЭБС «Юрайт» www.urait.ru
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
10. ЭБС IPRbooks www.iprbookshop.ru
11. ЭБС «Рыбохозяйственное образование» <https://klgtu.ru/library/rhobr/>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/> ФГБУ «Российская государственная библиотека»

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Тема 1. Основы цитологии

Основные типы клеток: *прокариотная* (бактериальная) и *эукариотная* (растительная и животная). Строение и функции клеток. Структурные и функциональные компартменты клетки. Клетка как динамическая саморегулирующаяся система. Клеточный цикл. Деление клеток: митоз, мейоз. Амитоз. Клеточная патология, ее роль в болезнях организма.

Контрольные вопросы:

1. Отличия и сходство в строении прокариотических и эукариотических клеток?
2. Митоз - характеристика, результат, в каких клетках протекает?
3. Клеточный цикл. Дайте определение.
4. Мейоз - характеристика, результат, в каких клетках протекает?
5. Назовите функциональные системы клетки.

Тема 2. Общая гистология (ЛК - 10 ч, Лаб. - 6).

Общие принципы организации тканей. Развитие и регенерация тканей. Внутритканевые и межтканевые взаимодействия. Тканевые элементы. Общие функции многоклеточных как основа возникновения тканей в фило- и онтогенезе. Классификация тканей.

Эпителиальные ткани. Общая характеристика эпителиальных тканей. Кожные эпителии. Кишечные эпителии. Железистые эпителии. Осморегуляторные и выделительные эпителии. Эпителий и его производные у рыб. Многослойный эпителий. Пигментные клетки. Плакоидная и костная чешуя. Железы. Слизистые и ядовитые железы рыб. Жемчужная сыпь. Строение чешуи. Плавники. Светящиеся органы рыб.

Тема 3. Общая характеристика и классификация соединительных тканей (ткани внутренней среды).

Кровь: общие представления. Плазма крови. Форменные элементы крови: общие сведения. Эритроциты. Тромбоциты. Лейкоциты. Лимфа. Характеристика клеток, участвующих в реакциях специфического иммунитета. Т-лимфоциты. В-лимфоциты и плазматические клетки. Кровотворение в течение эмбрионального и личиночного развития рыб. Общие закономерности развития форменных элементов крови. Эритропоэз. Лимфопоэз. Строение ретикулярной ткани.

Соединительные ткани со специальными свойствами. Жировая ткань: общая характеристика. Белая и бурая жировые ткани. Ретикулярная ткань. Слизистая ткань. Пиг-

ментная ткань. Пигментные клетки.

Скелетные опорные ткани позвоночные – плотная соединительная, хрящевая и костная ткани.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Воспаление. Плотная волокнистая соединительная ткань.

Хрящевые ткани. Хрящ как орган.

Костные ткани. Кость как орган. Гистогенез, перестройка и регенерация костной ткани и костей. Соединения костей.

Тема 4. Мышечные ткани Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Поперечнополосатые и косоисчерченные скелетные мышечные ткани. Сердечные мышечные ткани. Гладкие висцеральные мышечные ткани позвоночных животных. Мышцы рыб.

Тема 5. Нервная ткань. Гистогенез нервной ткани. Нейроны. Нейроглия. Нервные волокна. Нервные окончания. Отделы центральной нервной системы рыб. Головной и спинной мозг. Вегетативный отдел нервной системы.

Контрольные вопросы:

1. Классификация тканей на основе их строения, функций и онтогенетического происхождения.
2. Эпителиальные ткани. Классификация эпителиев.
3. Железистый эпителий: строение и функции. Особенности функционирования у рыб.
4. Ткани внутренней среды: рыхлая и плотная соединительная ткань, специальные.
5. Кровь и лимфа. Особенности клеточного состава у рыб.
6. Хрящевая ткань рыб.
7. Костная ткань рыб.
8. Мышечная ткань. Особенности строения и состава у рыб.
9. Нервная ткань. Строение головного мозга и органов чувств у рыб.
10. Какие ткани способны регенерировать? Как это происходит?
11. **Вопрос по гистологическому препарату: назвать тип ткани и клетки в составе ткани.**

Тема 6. Частная гистология рыб

Строение кожи рыб, железы.

Органы чувств рыб. Орган зрения. Орган слуха и равновесия рыб. Хеморецепция. Электрорецепция. Механорецепция. Боковая линия. Органы дыхания.

Строение органов кровеносной системы рыб. Классификация артерий и вен. Капилляры.

Строение переднего, среднего и заднего отделов пищеварительной системы. Пилорические придатки, их роль в пищеварении рыб. Особенности строения печени и поджелудочной железы.

Строение мезонефроса. Нефрон - морфофункциональная структура почки. Мочеточник и мочевой пузырь рыб.

Строение яичника у различных видов рыб: яичник открытого и закрытого типа. Типы строения яйцевода рыб. Строение семенников радиального и ацинозного типа.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы тканей представляют кожу рыб?
2. Как образуется чешуя?
3. Что обеспечивает прочность кожи рыб?
4. Назовите органы чувств рыб?
5. Особенности строения пищеварительной системы и пищеварительных желез рыб? Из каких тканей они состоят?
6. Строение почек рыб?
7. Строение половых желез – млекопитающих и рыб – в чем отличия.
8. **Вопрос по гистологическому препарату: назвать типы тканей и клетки в их составе.**

Тема 7. Основы эмбриологии рыб

Гаметогенез. Формирование первичных половых клеток (гоноцитов). Миграции гоноцитов в гонаду. Оогенез, его основные периоды: размножение, рост, созревание яйцеклеток. Типы питания яйцеклеток. Особенности делений созревания яйцеклетки. Характерные особенности сперматогенеза. Спермиогенез.

Семенники и яичники позвоночных. Гормональная регуляция размножения. Развитие гонад. Стадии зрелости. Явления гермафродитизма. Гиногенез и андрогенез.

Контрольные вопросы:

1. Стадии оогенеза рыб?
2. Стадии сперматогенеза рыб?
3. **Вопрос по гистологическому препарату: определить пол, стадию зрелости и клетки в составе половых желез.**

Тема 8. Развитие рыб.

Нерест и оплодотворение у рыб. Дистантные и контактные взаимодействия гамет. Активизация яйцеклеток. Определение пола при оплодотворении. Ооплазматическая сегрегация. Искусственный и естественный партеногенез. Экстракорпоральное оплодотворение у животных и человека.

Дробление. Общая характеристика процесса. Основные закономерности дробления. Регуляционные способности бластомеров. Механизмы бластуляции. Типы бластул, связь их строения с морфологией дробления.

Гастрюляция и формирование основных закладок органов у позвоночных животных. Описание и результаты экспериментального анализа. Способы гастрюляции. Карты преэмптивных зачатков. Эмбриональная регуляция.

Дифференцировка как процесс специализации клеток.

Нейруляция и органогенез. Закладка осевых органов. Сегментация мезодермы и дифференцировка сомита. Дифференцировка отделов головного мозга. Формирование внезародышевых органов: оболочек, желточного мешка и аллантаоиса у высших позвоночных. Эмбриональная индукция. Элементы сравнительной эмбриологии позвоночных.

Формирование кожных покровов рыб и ее производных – чешуи, зубов. Развитие опорных и скелетных тканей. Развитие нервной системы, формирование органов чувств рыб. Развитие скелетной мускулатуры, органов кровообращения, гемопоэза, дыхания и пищеварения.

Индивидуальное развитие. Жизненные циклы. Прямое и непрямое развитие. Периоды онтогенеза. Основные процессы развития: рост, цитодифференцировка, морфогенез. Эмбриональное развитие рыб различных видов. Периодизация раннего онтогенеза рыб. Аномалии развития.

Контрольные вопросы:

1. Оплодотворение: особенности у рыб различных систематических групп.
2. Теория этапности развития рыб.
3. Этапы эмбрионального периода рыб.
4. Этапы личиночного периода у рыб различных систематических групп.
5. Эмбриональная индукция.
6. Эмбриональная регуляция.
7. Органогенез (на примере эмбрионов осетровых рыб).
8. Дифференцировка клеток как результат дифференциальной активности генов.
9. Особенности развития низших и высших позвоночных.
10. Особенности развития рыб.
11. **Вопрос по фиксированному препарату: по развивающейся икре определить вид рыбы, этап и стадию развития в соответствии с Методическими указаниями по развитию рыб.**

Форма контроля – оценка выполнения лабораторной работы, приобретения навыка и умения использовать основные законы гистологии при работе с биологическими объектами в лабораторных условиях, применяя современные методы теоретического и экспериментального

исследования.

Опрос по теоретической части работы в соответствии с контрольными вопросами, приведенными по каждой лабораторной работе.