



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ РЫБ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
<p>ОПК-5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-5.1: Проводит лабораторные анализы тканей и эмбрионов рыб.</p>	<p>Гистология и эмбриология рыб</p>	<p><u>Знать:</u> морфологическое строение клеток, тканей, органов, систем органов и их классификацию, а также этапы эмбрионального развития рыб в норме. <u>Уметь:</u> идентифицировать гистологические структуры биологических объектов на гистологических препаратах и микрофотографиях. <u>Владеть:</u> методами исследования и идентификации, классификации клеточных и тканевых структур на микрофотографиях гистологических препаратов и гистологических препаратах (в случае отсутствия возможности микрофотографирования), принципами соподчиненности компонентов, образующих клеточные и тканевые структуры; современными представлениями о строении живых организмов на клеточном, тканевом и органном уровнях организации.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- тестовые задания;
- задания для написания контрольных работ (для студентов заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

К оценочным средствам поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущая аттестация) относятся:

1. для студентов очной формы обучения: задания по защите лабораторных работ (контрольные вопросы к теории лабораторного занятия, задание по выполнению рисунков в альбоме);

2. для студентов заочной формы обучения: задания по защите лабораторных работ (контрольные вопросы к теории лабораторного занятия, задание по выполнению рисунков в альбоме); задания по выполнению контрольной работы.

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течении 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможностью сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %

- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%

- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

3.1 В приложении № 2 приведены темы лабораторных работ и вопросы, рассматриваемые на них. Типовые задания для выполнения лабораторных работ и ход их выполнения представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной образовательной среде.

Защита лабораторных работ осуществляется студентами очной формы обучения путем сдачи теории по теме лабораторного занятия, выполнения, оформления и получения зачета по биологическим рисункам.

Выполняемые на лабораторных занятиях рисунки представлены в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины, размещенном в электронной образовательной среде.

Сдача теории лабораторных работ.

Очная форма обучения

Защита теории лабораторных работ для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения может проводиться в виде устных опросов и в форме или компьютерного тестирования. Устные опросы проводятся преподавателем на лабораторных занятиях (в течение первых 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) с использованием контрольных вопросов к теории лабораторного занятия, приводимых в конце каждой лабораторной работы в учебно-методическом пособии (Судник, Шутов, 2023), размещенном в электронной образовательной среде. При устном опросе надо учесть, что должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, им предлагаемые, должны быть конкретными, требующими короткого, конкретного ответа. Те студенты, которые не успевают или не хотят сдавать теорию лабораторных занятий на занятии, должны сдать ее путем прохождения компьютерных тестовых заданий во время консультации с преподавателем. При оценивании результатов сдачи теории в виде устных ответов используется система оценок (таблица 2).

Заочная форма обучения

У студентов заочной формы обучения защита лабораторных работ происходит в форме проверки преподавателем правильности выполнения и оформления рисунков по темам лабораторных занятий и осуществляется во время учебной сессии. Контрольные вопросы для самопроверки результатов изучения теории по дисциплине приведены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде. Во время сессии студент также

получает индивидуальный набор электронных файлов, содержащий контрольные цифровые микрофотографии препаратов, которые он должен идентифицировать по базе зачётных тренировочных микрофотографий, выдаваемых всем студентам во время установочной сессии. Проверка знаний теории курса дисциплины может осуществляться во время учебной сессии путем прохождения компьютерных тестовых заданий во время консультации с преподавателем.

3.3 Контрольная работа направлена на приобретение и глубокого осмысления новых знаний, превращения их в прочные убеждения. Выполнение контрольных работ помогает овладевать навыками самостоятельной работы с литературой и учебными материалами: выделять в ней главные положения, анализировать сложные вопросы, подбирать конкретный фактический и цифровой материал, обобщать изучаемые явления, делать на этой основе правильные выводы, грамотно и логично излагать свои мысли.

Порядок выбора задания для выполнения контрольной работы и сами задания приведены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной образовательной среде.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. К промежуточной аттестации допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в приложении № 3.

Критерии оценивания при проведении аттестации по дисциплине

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

	2	3	4	5
Система	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %

оценок Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематически и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации (экзамена): экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы). Ответы на вопросы экзамена оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно»); используются критерии этих оценок, описанных в таблице 2.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Гистология и эмбриология рыб» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры 08.04.2022 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой



С.В. Шибяев

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

<i>1. В яичниках моноциклических рыб после нереста наблюдаются ...</i>	
Варианты ответа:	
1.оогонии + ооциты протоплазматического роста	3.оогонии + ооциты трофоплазматического роста
2.отдельные невыметанные резорбирующиеся зрелые ооциты	4.ооциты протоплазматического роста
<i>2. Яйцеклетки костистых рыб по характеру распределения желтка относятся ...</i>	
Варианты ответа:	
1.к центролецитальному типу	3.к алецитальному типу
2.к изолецитальному типу	4.к телolecитальному типу
<i>3. Желточный мешок костистых рыб играет роль ...</i>	
Варианты ответа:	
1.резервуара для конечных продуктов обмена веществ	3.содержит запасы желтка для развития + обеспечивает газообмен
2.органа, обеспечивающего плавучесть личинки	4.обеспечивает газообмен
<i>4. Из эктодермы образуется ...</i>	
Варианты ответа:	
1.соединительная ткань	3.мышечная ткань
2.эпителиальная и нервная ткань	4.соединительная и мышечная ткань
<i>5. Основное вещество и волокна рыхлой соединительной ткани синтезируются ...</i>	
Варианты ответа:	
1.фибробластами	3.макрофагами
2.хондроцитами	4.тучными клетками
<i>6. У костистых рыб клетки крови образуются ...</i>	
Варианты ответа:	
1.только в селезёнке	3.только в тимусе
2.только в почках	4.во многих органах тела
<i>7. К соединительным тканям относится ткань ...</i>	
Варианты ответа:	
1. нервная	3. эпителиальная
2. хрящевая	4. железистая
<i>8. Адипоциты это ...</i>	
Варианты ответа:	
1. клетки нервной ткани	3. клетки крови
2.главный тип клеток жировой ткани	4. разновидность эпителиальных клеток
<i>9. Саркомеры отсутствуют в структуре ...</i>	
Варианты ответа:	
1.скелетных мышечных волокон	3.гладких мышц
2.миокарда сердца	4. всех мышц

<i>10. Нервная ткань состоит из ...</i>	
Варианты ответа:	
1. системы нервных клеток и их отростков	3. системы нервных клеток и вспомогательных клеток
2. системы нервных клеток с разным числом отростков	4. системы отростков нервных клеток
<i>11. Обонятельные рецепторы рыб связаны с ...</i>	
Варианты ответа:	
1. промежуточным мозгом	3. средним мозгом
2. передним (конечным) мозгом	4. продолговатым мозгом
<i>12. Передача вибраций плавательного пузыря к внутреннему уху карповых рыб производится ...</i>	
Варианты ответа:	
1. с помощью связок	3. с помощью нервных импульсов
2. выростами плавательного пузыря	4. с помощью Веберова аппарата
<i>13. В сердце рыбы поступает ...</i>	
Варианты ответа:	
1. венозная кровь	3. смешанная кровь
2. артериальная кровь	4. артериальная и смешанная кровь
<i>14. Зубы у костистых рыб могут находиться ...</i>	
Варианты ответа:	
1. на челюстях, сошнике	3. только на сошнике
2. только на челюстях	4. на челюстях, сошнике, жаберных дугах
<i>15. Ткань печени состоит из ...</i>	
Варианты ответа:	
1. моноцитов	3. тимоцитов
2. хондроцитов	4. гепатоцитов

Вариант 2

<i>1. За пределами семенника образуются ...</i>	
Варианты ответа:	
1. сперматогонии	3. первичные половые клетки
2. сперматоциты I порядка	4. сперматиды
<i>2. Вителлогенез наблюдается в ооцитах ...</i>	
Варианты ответа:	
1. трофоплазматических	3. резорбирующихся
2. протоплазматических	4. первой фазы протоплазматического роста
<i>3. В эмбриогенезе костистых рыб гастрюляция идёт путём ...</i>	
Варианты ответа:	
1. эпиволии	3. деламинации
2. инвагинации	4. иммиграции+инвагинации+эпиволии
<i>4. У однослойных эпителиев все клетки ...</i>	
Варианты ответа:	
1. имеют одинаковую высоту	3. апикальной частью граничат с полостью или внешней средой
2. связаны с базальной мембраной	4. имеют разную высоту

<i>5. Самыми многочисленными клетками крови являются ...</i>	
Варианты ответа:	
1.лейкоциты	3.тромбоциты
2.эритроциты	4. моноциты
<i>6. В группу незернистых лейкоцитов входят ...</i>	
Варианты ответа:	
1.моноциты	1.тромбоциты
2.базофилы	2.нейтрофилы
<i>7. Нотохорд располагается ...</i>	
Варианты ответа:	
1.в черепе	3.в скелете непарных плавников
2.в позвоночнике	4.в скелете парных плавников
<i>8. Фибробласты это ...</i>	
Варианты ответа:	
1. конечные формы развития фиброцитов	3. клетки макрофаги соединительной ткани
2.подвижные клетки, синтезирующие межклеточное вещество	4. клетки железистой ткани
<i>9. Красные скелетные мышцы отличаются от белых ...</i>	
Варианты ответа:	
1.большой толщиной мышечных волокон	3.большим количеством митохондрий и миоглобина
2.большим количеством ядер в мышечном волокне	4.меньшим количеством кровеносных сосудов
<i>10. В периферическую нервную систему входит ...</i>	
Варианты ответа:	
1. головной и спинной мозг, спинномозговые нервы с их корешками, спинномозговыми ганглиями	3. черепно-мозговые и спинномозговые нервы с их корешками, спинномозговыми ганглиями, периферические ганглии, нервные сплетения, нервы и рецепторные образования
2. головной и спинной мозг	4. спинной мозг, спинномозговые нервы с их корешками, спинномозговыми ганглиями, черепно-мозговые нервы
<i>11. Зрительные сигналы обрабатываются ...</i>	
Варианты ответа:	
1.продолговатым мозгом	3.гипоталамусом
2.промежуточным мозгом	4.полушариями среднего мозга
<i>12. Хрусталик глаза костистых рыб ...</i>	
Варианты ответа:	
1.овальный	3.шаровидный
2.цилиндрический со сферической передней поверхностью	4. у них в глазу нет хрусталика
<i>13. К эндокринным железам не относится ...</i>	
Варианты ответа:	
1.печень	3.щитовидная железа
2.тимус	4.урофиз
<i>14. Хлоридные клетки располагаются ...</i>	

Варианты ответа:	
1. в эпителии заднего кишечника	3. на жаберных лепестках первого порядка в основании лепестков второго порядка
2. в эпителии органов обоняния	4. хлоридных клеток у рыб нет
<i>15. Основным элементом почки является ...</i>	
Варианты ответа:	
1. почечное тельце	3. почечный каналец
2. почечный клубочек	4. нефрон

Вариант 3

<i>1. Используемая в отечественной ихтиологии шкала стадий зрелости гонад ...</i>	
Варианты ответа:	
1. 6-балльная	3. 4-балльная
2. 5-балльная	4. 8-балльная
<i>2. Закладка центральной нервной системы у костистых рыб отличается тем, что она</i>	
Варианты ответа:	
1. происходит раньше других осевых органов	3. формируется обособленно от других зачатков
2. представляет сплошной клеточный тяж без полости	4. сразу развивается в виде нервной трубки
<i>3. Обрастание желтка бластодиском у карповых рыб по сравнению с лососёвыми ...</i>	
Варианты ответа:	
1. происходит быстрее	3. происходит с одинаковой скоростью
2. происходит медленнее	4. не происходит
<i>4. Экзокринные и эндокринные железы различаются тем, что ...</i>	
Варианты ответа:	
1. экзокринные железы есть не у всех позвоночных животных	3. первые выводят продукты синтеза из тела, а вторые – внутрь тела
2. у первых имеются, а у вторых отсутствуют выводные протоки	4. вырабатывают разные экскреты
<i>5. Наибольшее количество кроветворной ткани в почке костистых рыб находится ...</i>	
Варианты ответа:	
1. в переднем отделе	3. в среднем отделе
2. в заднем отделе	4. в почках нет кроветворной ткани
<i>6. Вид соединительной ткани, обеспечивающей механическую прочность органу ...</i>	
Варианты ответа:	
1. плотная (неоформленная и оформленная) соединительная ткань	3. кровь, лимфа
2. эпителиальная ткань	4. костная ткань
<i>7. Остеоциты это ...</i>	
Варианты ответа:	
1. клетки хрящевой ткани	3. клетки крови
2. клетки костной ткани	4. разновидность эпителиальных клеток
<i>8. Мышечная оболочка пищеварительного тракта состоит из ...</i>	
Варианты ответа:	
1. саркомеров	3. рабдомиоцитов

2.кардиомиоцитов	4.лейомиоцитов
<i>9. Головной мозг рыб включает ...</i>	
Варианты ответа:	
1.три раздела	3.пять разделов
2.четыре раздела	4.шесть разделов
<i>10. В семенниках раздельнополых рыб можно увидеть ...</i>	
Варианты ответа:	
1. только сперматозоиды	3. только оогониии сперматоциты
2. только сперматогонии и сперматоциты	4.сперматогонии, сперматоциты и сперматозоиды
<i>11. У слабоэлектрических рыб наиболее развит ...</i>	
Варианты ответа:	
1.средний мозг	3.передний мозг
2.мозжечок	4.продолговатый мозг
<i>12. У глубоководных рыб сетчатка состоит ...</i>	
Варианты ответа:	
1. более всего из палочек	3.из колбочек и палочек в равном количестве
2. более всего из колбочек	4.из колбочек и палочек с преобладанием колбочек
<i>13. Венозная кровь у костистых рыб собирается ...</i>	
Варианты ответа:	
1.в предсердие	3.в венозный синус
2.из головы в предсердие, из туловища – в венозный синус	4. в артериальный конус
<i>14. Рыбы, выпускающие воздух через рот при погружении на глубину, относятся ...</i>	
Варианты ответа:	
1.к закрытопузырным	3.к беспузырным
2.к открытопузырным	4. имеют двухкамерных пузырь
<i>15. У костистых рыб выводные протоки выделительной и половой систем ...</i>	
Варианты ответа:	
1.образуют самостоятельные выводные отверстия	3.соединяются перед выходом наружу
2. открываются в клоаку	4. открываются в прямую кишку

Приложение № 2

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторная работа № 1. «Методы гистологических исследований».

Цель – изучить объекты и методы цитологических, гистологических и эмбриологических исследований.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите этапы изготовления гистологических препаратов.
2. Опишите возможные виды гистологических препаратов.
3. Расскажите про фиксацию биологического материала при гистологических исследованиях.
4. Что такое микротомирование? Какова толщина гистологического препарата для световой и электронной микроскопии?
5. Расскажите про виды микротомов и принципы работы с ними.
6. Опишите последовательность процессов при микротомии.
7. В чем состоит подготовка предметных стекол при изготовлении гистологических препаратов?
8. Расскажите про окрашивание срезов, базовые группы красителей.
9. Опишите суть гистохимических методов исследования, их применение.
10. Опишите иммуногистохимические методы исследования, их применение.
11. Перечислите виды микроскопии в зависимости от целей исследования.
12. Опишите методы исследования эмбрионов рыб.

Лабораторная работа № 2. «Строение клетки животных».

Цель – изучить внутреннее строение клетки животных.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение терминам «цитология» и «клетка».
2. Опишите строение и функции ядра клетки.
3. Опишите строение и функции плазматической мембраны.
4. Расскажите про транспорт разных веществ через плазмалемму.
5. Опишите строение и функции эндоплазматического ретикулула.
6. Расскажите про биосинтез белков.
7. Опишите строение и функции рибосом.
8. Опишите строение и функции аппарата Гольджи.
9. Опишите строение и функции лизосом.
10. Опишите строение и функции митохондрий.
11. Опишите строение и функции пероксисом.
12. Опишите строение и функции центриоли.
13. Опишите строение и функции микрофибрилл.
14. Опишите строение и функции микрофиламентов.
15. Расскажите про клеточный цикл и митоз.

Лабораторная работа № 3. «Гаметогенез рыб, стадии зрелости яичников».

Цель – изучить этапы оогенеза и сперматогенеза рыб, понять принципы выделения стадий зрелости гонад рыб, фаз развития ооцитов.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите типы яйцеклеток по количеству в них желтка.
2. Назовите отличия гамет от соматических клеток.
3. Что такое сперматогонии, оогонии

4. Перечислите по порядку, начиная с зиготы, процессы, происходящие при сперматогенезе.
5. Перечислите по порядку, начиная с зиготы, процессы, происходящие при оогенезе.
6. Опишите типы и фазы роста яйцеклеток в оогенезе костистых рыб.
7. Опишите клеточный состав в яичнике во II стадии зрелости у костистых рыб.
8. Опишите клеточный состав в яичнике во III стадии зрелости у костистых рыб.
9. Опишите клеточный состав в яичнике в IV стадии зрелости у костистых рыб с единовременным нерестом.
10. Опишите клеточный состав в яичнике в V стадии зрелости у костистых рыб с единовременным нерестом.
11. Опишите клеточный состав в яичнике во VI-II стадии зрелости у костистых рыб с единовременным нерестом.
12. Опишите клеточный состав в яичнике в IV стадии зрелости у костистых рыб с порционным нерестом.
13. Опишите клеточный состав в яичнике в V стадии зрелости у костистых рыб с порционным нерестом.
14. Опишите клеточный состав в яичнике во VI-II стадии зрелости у костистых рыб с порционным нерестом.
15. Опишите строение зрелой яйцеклетки рыб (на примере окуня).
16. Опишите строение семенников рыб циприноидного и перкоидного типа.
17. Опишите клеточный состав семенника рыбы в IV стадии зрелости.

Лабораторная работа № 4. «Стадии развития эмбрионов костистых и осетровых рыб».

Цель – изучить особенности эмбриогенеза костистых и осетровых рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите время и место дифференцировки первичных половых клеток у рыб.
2. Укажите отличия первичных половых клеток от соматических клеток.
3. Охарактеризуйте строение первичных половых клеток рыб.
4. Опишите деление и миграцию первичных половых клеток к окончательному месту локализации у рыб.
5. Какие известны методы исследования первичных половых клеток рыб?
6. От чего зависит тип дробления яйца? Что образуется в результате дробления?
7. Охарактеризуйте типы дробления яиц, с примерами животных.
8. Какие выделяют типы дробления по характеру расположения blastomeres в эмбрионе?
9. Опишите отличия в дроблении яиц костистых и осетровых рыб.
10. Какова цель гастрюляции? Опишите процессы, происходящие в этот период.
11. Что такое эпиболия?
12. Что такое инвагинация?
13. Что такое иммиграция клеток?
14. Что такое деламинация клеток?
15. Опишите отличия в гастрюляции у костистых и осетровых рыб.
16. Что такое эпибласт и гипобласт?
17. Что такое нейруляция, каков ее итог? Опишите производные трех зародышевых листков.
18. Охарактеризуйте строение нейрулы костистой рыбы, этапы формирования основных структур вплоть до эмбриона, готового к вылуплению.

19. Опишите строение эмбриона осетровых рыб на стадии вылупления. Что такое железы вылупления?

20. В чем отличия развития центральной нервной системы рыб от остальных позвоночных животных?

Лабораторная работа № 5. «Гистологическое строение эпителиальных тканей, желёз».

Цель – изучить разнообразие, особенности строения и функций разнотипных эпителиальных тканей и желез у рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите типы эпителиальных тканей и разновидности каждого из них.
2. Укажите основные признаки эпителиальной ткани.
3. Охарактеризуйте функции эпителиальной ткани.
4. Назовите слои кожи. Каковы характерные черты эпителия рыб?
5. Расскажите про клеточный состав эпидермиса рыб.
6. Опишите строение дермы и гиподермы рыб.
7. Дайте примеры локализации однослойного эпителия у рыб, опишите их особенности.
8. Дайте примеры локализации многослойного эпителия у рыб, опишите их особенности.
9. Чем определяется цвет кожи рыб, каково значение ее окраски? Какие у рыб известны виды хроматофоров?
10. Опишите происхождение и процесс образования чешуи рыб.
11. Охарактеризуйте типы чешуи рыб, ее строение, примеры рыб для каждого типа.
12. Дайте определение железам, какова их классификация?
13. Каково строение и функции экзокринных желез? Дайте примеры таких желез у рыб.
14. Каково строение и функции эндокринных желез? Дайте примеры таких желез у рыб.
15. Опишите строение и функции поджелудочной железы рыб.
16. Опишите строение и функции щитовидной железы рыб.

Лабораторная работа № 6. «Типы, разновидности соединительных тканей, их гистологическое строение».

Цель – изучить разнообразие, особенности строения и функций разнотипных соединительных тканей рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение мезенхиме.
2. Дайте определение соединительной ткани.
3. Опишите строение межклеточного вещества, его функции.
4. Перечислите виды соединительной ткани с разными функциями.
5. Опишите общий план строения соединительной ткани, строение и функции основных ее клеток.
6. Дайте примеры локализации опорной, рыхлой и плотной соединительной ткани у рыб.
7. Опишите строение и функции плотной соединительной ткани на примере строения связки.
8. Опишите состав скелета, строение позвоночника костистых рыб.
9. Охарактеризуйте функции скелетных тканей.

10. Опишите скелет черепа, поясов и конечностей у костистых рыб.
11. Как устроена костная ткань?
12. Опишите типы оссификации у рыб.
13. Опишите строение трех типов костных тканей у рыб.
14. Опишите строение хрящевой ткани.
15. Расскажите про надхрящницу.
16. Опишите три основных типа хрящей у рыб.
17. В чем особенности строения специализированных хрящей у рыб?
18. Опишите строение ното хорда. У каких рыб он есть?

Лабораторная работа № 7. «Гистологическое строение гладкой и поперечнополосатой мышечной ткани».

Цель – изучить разнообразие, особенности строения и функций разнотипных мышечных тканей рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение мышечным тканям.
2. Охарактеризуйте типы мускулатуры, их локализацию, название их клеток.
3. Опишите строение рабдомиоцитов.
4. Что такое саркомер, каково его строение и функции, чем обеспечивается мышечное сокращение?
5. Опишите белую мускулатуру, ее расположение, строение, функции у рыб.
6. Опишите красную мускулатуру, ее расположение, строение, функции у рыб.
7. Опишите жаберную мускулатуру рыб, строение звуковых волокон.
8. Опишите строение кардиомиоцитов.
9. Какова сердечная пластичность у рыб?
10. Опишите регуляцию сердечных сокращений у рыб.
11. Опишите строение и особенности сокращения лейомиоцитов.
12. Каково строение гладкой мускулатуры желудочно-кишечного тракта?
13. Что такое перистальтика?

Лабораторная работа № 8. «Гистологическое строение нервной ткани. Строение нервной системы».

Цель – изучить особенности строения и функций нервной ткани рыб, строение органов их нервной системы.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите состав и функции нервной системы.
2. Перечислите области головного мозга. Опишите строение и функции переднего мозга рыб.
3. Опишите строение и функции промежуточного мозга рыб, связанные с ним железы эндокринной системы.
4. Каково строение и функции среднего мозга рыб.
5. Опишите строение и функции мозжечка рыб, строение его коры. У каких рыб он гигантских размеров?
6. Каково строение и функции продолговатого мозга рыб. Что такое Маутнерова система, ее функции?
7. Где располагается акустико-латеральная система, каковы ее функции и связь с другими отделами мозга?
8. Опишите строение спинного мозга.
9. Опишите строение спинномозговых нервов и спинномозговых ганглиев.
10. Опишите строение периферической нервной системы рыб.

11. Что такое синапс, как осуществляется передача нервных импульсов?
12. Опишите строение крупных периферических нервов, особенности мякотных и безмякотных нервных волокон.
13. Опишите строение нейрона.
14. Каково строение нейроглии?

Лабораторная работа № 9. «Гистологическое строение крови и кроветворных органов».

Цель – изучить особенности строения и функции крови, кроветворных органов и тканей рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите состав крови, назовите клеточные компоненты крови рыб.
2. Опишите строение эритроцитов, их количество у рыб.
3. Опишите строение и функции агранулоцитов и гранулоцитов рыб.
4. Опишите строение и функции тромбоцитов рыб.
5. Назовите органы и ткани с кроветворной функцией у рыб.
6. Основные органы с эритропоэтической функцией у древних рыб (и некоторых примитивных костистых) и у костистых рыб молодых групп?
7. Опишите строение и функции селезёнки.
8. Опишите расположение, строение и функции тимуса.
9. Опишите строение почечной кроветворной системы рыб, её функции.
10. Назовите важные иммунные органы у рыб, опишите состав их фагоцитарной системы.
11. Назовите главные органы кровоочистения у костистых рыб.
12. Охарактеризуйте меланомакрофаги и эллипсоиды, их функции, локализацию.
13. Опишите строение и функции эпигонального органа.
14. Как выражены кроветворные функции спирального клапана хрящевых рыб?

Лабораторная работа № 10. «Макро- и микроскопическое строение сердечно-сосудистой системы».

Цель – изучить особенности строения и функционирования сердечно-сосудистой системы рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте общую характеристику кровеносной системы рыб. Опишите ее особенности у эмбрионов рыб.
2. Опишите артериальную часть кровеносной системы рыб (последовательность кровотока в сосудах).
3. Опишите венозную часть кровеносной системы рыб (последовательность кровотока в сосудах).
4. Опишите строение стенки артерий.
5. Опишите особенности строения артерий у рыб на примере эластических артерий.
6. Опишите особенности строения вен у рыб.
7. Опишите особенности строения стенки лимфатических сосудов у рыб?
8. Название артериальных и венозных капилляров? Особенности их строения?
9. Что такое «чудесная сеть» у рыб? Её строение, функции?
10. Опишите строение камер сердца рыб. Его особенности у хрящевых и костистых?
11. Опишите строение стенки сердца рыб. Что такое перикард?
12. Опишите строение венозного синуса, предсердия и желудочка сердца у рыб.

13. Опишите строение луковицы аорты и рудимента артериального конуса у костистых рыб.

Лабораторная работа № 11. «Макро- и микроскопическое строение органов пищеварительной системы, пищеварительных желёз».

Цель – изучить особенности строения и функционирования пищеварительной системы рыб, желез, связанных с пищеварительным трактом у рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите органы пищеварительной системы.
2. Опишите строение ротовой полости, глотки и языка рыб.
3. В каких случаях появляется жерновок и как он работает?
4. Опишите виды, форму и строение зубов у рыб.
5. Опишите строение стенки желудочно-кишечного тракта костистых рыб.
6. Опишите строение стенки пищевода рыб.
7. Опишите варианты строения желудка у костистых рыб.
8. Опишите строение стенки желудка у костистых рыб.
9. Опишите железы желудка.
10. Опишите строение кишечного эпителия.
11. Опишите строение слизистой оболочки кишечника.
12. Опишите железы, которые могут открываться в кишечник у рыб разных групп.
13. Опишите пилорические придатки костистых рыб и спиральный клапан у эласмобранхий.
14. Опишите функции печени.
15. Опишите строение печени.
16. Опишите строение стенки желчного пузыря и функции желчи.
17. Опишите варианты строения поджелудочной железы, действие её ферментов.

Лабораторная работа № 12. «Макро- и микроскопическое строение жабр, плавательного пузыря, органов экскреции и осморегуляции».

Цель – изучить особенности строения и функционирования дыхательной системы рыб, систем экскреции и осморегуляции, газового (воздушного) пузыря.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите органы, участвующие в дыхании у рыб.
2. Опишите строение жабр у эласмобранхий.
3. Опишите строение брызгальца, его возможные функции.
4. Опишите строение жабр у костистых рыб.
5. Опишите строение жаберного лепестка.
6. Опишите строение и функции жаберных тычинок у рыб с разным типом питания.
7. Опишите строение и функции газового пузыря.
8. Классификация рыб по строению плавательных пузырей?
9. Строение стенки плавательного пузыря?
10. Органы экскреции и осморегуляции у рыб?
11. Морфология и функции почек у костистых рыб?
12. Перечислите структурные элементы строения типичного нефрона. В чем их отличие у пресноводных и морских рыб?
13. Строение структурных элементов нефрона у рыб?
14. Строение канальцев, протоков почек (начиная от конца нефрона), мочеточников, мочевого пузыря?
15. Опишите хлоридные клетки рыб, их функции.

16. Опишите строение и функции ректальной железы эласмобранхий.

Лабораторная работа № 13. «Макро- и микроскопическое строение органов эндокринной системы».

Цель – изучить особенности строения и функционирования нейроэндокринной системы рыб и их периферических эндокринных желёз.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте общую характеристику эндокринным железам и их секретам.
2. Дайте общую характеристику питуитарной железе.
3. Охарактеризуйте строение и функции аденогипофиза рыб.
4. Охарактеризуйте строение и функции нейрогипофиза рыб.
5. Охарактеризуйте строение и функции урофиза костистых рыб.
6. Охарактеризуйте каудальную нейросекреторную систему эласмобранхий.
7. Опишите виды эндокринной ткани почек у рыб.
8. Охарактеризуйте интерреналовую и хромаффинную ткани у эласмобранхий.
9. Охарактеризуйте интерреналовую и хромаффинную ткани у костистых рыб.
10. Опишите строение и функции щитовидной железы костистых рыб.
11. Опишите отличие в строении щитовидной железы у эласмобранхий.
12. Охарактеризуйте строение и функции эндокринной части поджелудочной железы рыб.
13. Охарактеризуйте строение и функции телец Станниуса у рыб.
14. Охарактеризуйте строение и функции ультимобранхиальной железы.
15. Охарактеризуйте строение псевдобранхии и хороида, эндокринные функции ложножабры.
16. Охарактеризуйте строение и функции эпифиза рыб.
17. Охарактеризуйте расположение эндокринных клеток пищеварительного тракта, их функции.
18. Охарактеризуйте гонады костистых рыб как органы внутренней секреции.

Лабораторная работа № 14. «Макро- и микроскопическое строение глаза, органов хеморецепции».

Цель – изучить особенности строения и функционирования некоторых органов чувств рыб (глаз, система хеморецепции).

Вопросы для самопроверки:

1. Опишите особенности хеморецепции у рыб, назовите органы обоняния и вкуса, где они находятся?
2. Опишите строение вкусовых почек у рыб.
3. Опишите строение обонятельной розетки у рыб, иннервацию органов обоняния.
4. Опишите особенности внешнего строения глаз рыб.
5. Опишите внутренне строение глаза рыб (перечислите последовательно слои, оболочки, камеры, другие структурные элементы).
6. Опишите строение склеры и роговицы глаза рыб.
7. Опишите внешнее и внутреннее строение хрусталика рыб, его функции, как совершается зрительная аккомодация у рыб?
8. Опишите сосудистую оболочку глаза рыб, её функции.
9. Опишите радужную оболочку глаза рыб, её функции.
10. Опишите строение сетчатой оболочки глаза рыб.
11. Опишите состав, строение и функции фоторецепторных клеток глаза.
12. Опишите серебристую оболочку рыб («зеркальце»), её функции.

13. Опишите ретиномоторную реакцию фоторецепторов глаза.
14. Что такое бифокальный глаз, у каких рыб он развился?

Лабораторная работа № 15. «Макро- и микроскопическое строение органов акустико-латеральной системы, органов электрорецепции и электрических органов».

Цель – изучить особенности строения и функционирования отделов и элементов акустико-латеральной системы рыб (внутреннего уха, боковой линии), электрорецепторов и электрических органов рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте общую характеристику сенсорных систем, опишите их классификации.
2. Опишите общий план строения анализатора сенсорной системы.
3. Охарактеризуйте виды рецепторов по характеру воспринимаемых ими стимулов и по гистологическому происхождению.
4. Опишите строение и принципы функционирования структур внутреннего уха рыб.
5. Расскажите про отолиты рыб (определение, строение, локализация, функции).
6. Опишите строение рецепторов камер (сенсорных макул) полукружных каналов лабиринта внутреннего уха.
7. Опишите строение рецепторов ампул (ампулярных гребней) полукружных каналов лабиринта внутреннего уха.
8. Опишите строение боковой линии рыб, ее рецепторных структур. Каковы ее функции?
9. Какие органы и структуры тела рыб (кроме внутреннего уха, боковой линии) помогают осуществлять слуховую рецепции?
10. Дайте определение электрорецепции. Какова классификация рыб по их способности ощущать электромагнитные сигналы и вырабатывать электрические разряды?
11. Охарактеризуйте особенности пассивной электролокации у рыб.
12. Опишите строение и функции ампул Лоренцини хрящевых рыб.
13. Охарактеризуйте особенности активной электролокации у рыб.
14. Каково гистологическое строение и функции электрорецепторов разного типа (3 варианта) у рыб.
15. Опишите варианты строения электрических органов рыб.
16. Опишите варианты расположения электрических органов у рыб, степени их развития, мощности генерации ими электрических разрядов, с примерами видов рыб для каждого варианта.
17. Опишите гистологическое строение электрического органа рыб.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методы изготовления гистологических препаратов. Фиксация образцов, типы фиксаторов. Методы изготовления срезов, типы микротомов. Окрашивание срезов, типы красителей.

2. Общие сведения о строении животной клетки, её основные компоненты: ядро, органеллы, мембрана

3. Основные процессы в клетке, синтез белка, внутриклеточный транспорт, эндоцитоз и экзоцитоз.

4. Клеточный цикл, деление клетки, митоз.

5. Схема этапов гаметогенеза, овогенез, сперматогенез. Типы яйцеклеток рыб по количеству и характеру распределения желтка и их строение.

6. Характерные признаки половых клеток на разных этапах овогенеза. Фазы периода трофоплазматического роста овоцита. Созревание овоцита, цитологические критерии физиологической зрелости яйцеклетки.

7. Слияние сперматозоида и яйцеклетки, образование мужского и женского пронуклеусов, изменение структуры яйца и его оболочки.

8. Дробление, гастрюляция и закладка основных систем тела зародыша. Особенности раннего эмбриогенеза у костистых и осетровых рыб.

9. Современные представления о первичных половых клетках (ППК): времени их дифференцировки, местах образования в эмбрионе, механизмах миграции к местам закладки гонад у костистых и осетровых рыб.

10. Зародышевые листки как источник формирования основных типов тканей рыб.

11. Типы тканей, их основные характерные особенности.

12. Морфологические признаки, гистологическая классификация эпителиев. Покровные, выстилающие, железистые эпителии.

13. Железы, классификация желёз. Экзокринные и эндокринные железы.

14. Компоненты крови. Форменные элементы крови.

15. Кроветворные органы и ткани: головная почка, селезёнка, тимус, лимфоидный орган осетровых, локальные участки кроветворных тканей в различных органах.

16. Общие признаки соединительной ткани. Эмбриональная ткань – мезенхима. Собственно-соединительные ткани – рыхлая и плотная.

17. Хрящ, общая характеристика. Гиалиновый, гиалиново-клеточный хрящ. Нотохорд.

18. Кость, общие признаки. Клеточная и бесклеточная кость. Гистогенез хряща и кости.

19. Гладкая и поперечнополосатая мышечные ткани, их морфофункциональные единицы. Строение гладкомышечной клетки и мышечного волокна поперечнополосатой мышечной ткани.

20. Белые и красные скелетные мышцы. Строение ткани мышечной оболочки сердца, особенности её роста и регенерации у рыб.

21. Строение и типы нервных клеток. Типы нервных волокон.

22. Отделы центральной нервной системы (ЦНС) рыб. Особенности строения и степень развития отделов головного мозга рыб в зависимости от экологии и систематического положения таксонов и отдельных видов.
23. Гипоталамо-гипофизарная система. Строение гипофиза и его функции. Урофиз
24. Периферические эндокринные органы и ткани: поджелудочная железа, хромоаффинная и интерреналовая ткани, щитовидная железа, тельца Станниуса, ультимобранхиальная железа.
25. Отделы пищеварительной системы, особенности их морфологии в зависимости от таксона рыб. Оболочки стенки пищеварительной трубки.
26. Гистологическое строение стенки ротовой полости, глотки и её жаберного отдела.
27. Гистологическое строение пищевода, желудка и кишечника.
28. Гистологическое строение связанных с кишечной трубкой желёз: печени и поджелудочной железы.
29. Гистологическое строение газового (плавательного) пузыря, типы его связей с кишечником. Дополнительные органы дыхания.
30. Оболочки стенки сосуда. Анатомия и гистологическое строение сердца рыб разных таксонов.
31. Строение стенки артерий и вен разного диаметра, типы капилляров.
32. Почки рыб как многофункциональный орган. Нефрон как морфофункциональная единица ткани почки, его отделы, их гистологическое строение
33. Особенности строения нефронов у пресноводных и морских рыб.
34. Особенности строения нефрона селахий. Хлоридные клетки жабр. Ректальная железа селахий.
35. Сенсорные системы как анализаторы внешней и внутренней среды. Классификация рецепторов по происхождению и характеру воспринимаемых сигналов.
36. Глаз, основные оболочки структуры глаза, их гистология.
37. Строение сетчатки. Вариации в строении глаза у рыб с разной экологией, условиями освещённости, характером пищевого поведения
38. Акустико-латеральная система. Строение невромаста. Боковая линия, топография её каналов.
39. Электрорецепторы как разновидность механорецепторов. Типы электрорецепторов. Электрогенерирующие органы, их расположение у разных таксонов рыб.
40. Органы обоняния, строение обонятельных рецепторов, связь с головным мозгом.
41. Степень развития обоняния у разных рыб, связь с пищевым поведением.
42. Органы вкуса, локализация рецепторов, гистологическое строение рецептора.