

**Приложение 1 к РПД Б1.В.03.02 Биологические основы рыбоводства и
аквакультура
06.03.01 Биология
Направленность (профиль) Биологические системы Арктики
Форма обучения – очная
Год набора - 2022**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	06.03.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Биологические системы Арктики
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.03.02 Биологические основы рыбоводства и аквакультура
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2022

1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В случае отсутствия на лекционном занятии по уважительной причине, студенту необходимо подготовить конспект лекции самостоятельно, пользуясь рекомендованной литературой.

1.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

В ходе подготовки к практическим (семинарским) занятиям следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

Можно подготовить свой конспект ответов по рассматриваемой тематике, подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Следует продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной практикой. Можно дополнить список рекомендованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

На практических занятиях студенту необходимо выполнить задание для самостоятельной работы.

Пример типового задания для самостоятельной работы на практическом занятии: охарактеризуйте экологические последствия воздействия человека на окружающую среду в Древнем мире.

В случае отсутствия на практическом (семинарском) занятии по уважительной причине, студенту необходимо подготовить конспект ответов на вопросы семинара самостоятельно, пользуясь рекомендованной литературой.

1.3 Методические рекомендации по подготовке презентаций

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения нормативной и специальной литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы.

Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного.

При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения.

Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

2. Тщательно структурированная информация.

3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

7. Графика должна органично дополнять текст.

8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

Подготовленные презентации демонстрируются на практических (семинарских) занятиях.

1.5 Методические рекомендации по подготовке реферата

Алгоритм подготовки реферата:

- 1 этап – определение темы реферата
- 2 этап – работа с литературными источниками
- 3 этап – подробное изложение информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

Структура реферата должна включать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, состоящий из не менее 15 источников.

Требования к оформлению реферата: общий объем до 15 страниц, шрифт Times New Roman, кегль 14, абзац 1,25, междустрочный интервал 1,5, расположение текста по ширине листа. В тексте сквозная нумерация глав, параграфов, таблиц и рисунков. Таблицы и рисунки должны иметь название. Оформление списка литературы по ГОСТ 2003 г. В тексте работы должны быть ссылки на все источники из списка литературы.

1.6 Методические рекомендации по подготовке к контрольному тестовому заданию

В ходе подготовки к выполнению контрольного тестового задания следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

1.7 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена - устно. Педагогу предоставляется право задавать вопросы студентам по всей программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку.

В ходе подготовки к экзамену внимательно относитесь к срокам сдачи экзамена, форме проведения, к требованиям, которым должен соответствовать ответ студента; выясните перечень вопросов, по которым будет проводиться экзамен; узнайте дополнительные источники информации. Основной способ подготовки к экзамену - систематическое посещение занятий; своевременно решайте возникшие пробелы.

1.9 Методические рекомендации по выполнению курсовых работ

Не предусмотрено

2. Планы практических занятий

Практическая работа № 1. Биология основных объектов рыбоводства.

Вопросы для обсуждения.

1. Основные виды выращиваемых рыб.
2. Биология лосося (образ жизни, питание, размножение, миграции).
3. Биология форели.
4. Биология осетровых.
5. Биология карпов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Заполнить сравнительную таблицу:

Вид	Место обитания	Питание	Отношение к температуре	Отношение к кислороду
Семга				
Радужная форель				
Карп				
Осетр				

2. Подготовить фотоматериалы с основными объектами рыбоводства.
3. Найти статистические данные по объемам выращивания разных видов рыб в мире и в РФ.

Вопросы для самоконтроля.

1. Что такое жизненный цикл рыбы?
2. Какой тип икры характерен для лосося?
3. Что является основным пищевым объектом форели?
4. В каких водоемах в природе обитает радужная форель?

Литература для подготовки.

Основная

1. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство : учебник для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. 111400 "Водные биоресурсы и аквакультура" и 110401 "Зоотехния" [Текст] / И. С. Мухачев. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. 2-6.
2. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 110901.65 - "Водные биоресурсы и аквакультура" [Текст] / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. - с. 4-12.

Дополнительная

1. Моисеев, П.А. Ихтиология: учебник для вузов [Текст]/П.А. Моисеев, Н.А. Азизова, И.И. Куранова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – с. 48-98.
2. Никольский, Г.В. Частная ихтиология [Текст] / Г.В. Никольский. – М.: Высшая школа, 1971. – с. 132-199.

Практическая работа № 2-3. (4 часа) Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством.

Вопросы для обсуждения.

1. Теория экологических групп рыб С.Г. Крыжановского и её значение для рыбоводства.
2. Теория этапности развития рыб В.В. Васнецова и её значение для рыбоводства.
3. Внутривидовая биологическая дифференциация и ее значение для воспроизводства ценных видов рыб.
4. Влияние условий среды на созревание, плодовитость и размножение рыб.

Задания для самостоятельной работы.

1. С.Г. Крыжановский предложил разделять пресноводных рыб на 6 экологических

групп по местам нереста. Для морских рыб им предложены другие группы, при этом – только одна группа совпадает. Заполните таблицу, вписав в нее экологические группы морских рыб и представителей для каждой группы.

Экологические группы рыб по местам нереста

Пресноводные рыбы		Морские рыбы	
Название группы	Представители	Название группы	Представители
Живородящие			
Литофильные			
Псаммофильные			
Фитофильные			
Закапывающие икру в грунт			
Индифферентные			

2. Подготовьте сообщение о том, какие еще существуют подходы к выделению экологических групп рыб.

Вопросы для самоконтроля.

1. Как возможно разделение экологических ниш рыб, относящихся к одной экологической группе?
2. Дайте характеристику псаммофильной группы рыб. Приведите примеры представителей этой группы.
3. Перечислите основные этапы в развитии рыб. Чем отличаются они у разных объектов рыбоводства?
4. Что понимается под названием «яровая и озимая расы рыб»?
5. О чем свидетельствует значительная внутривидовая дифференциация?

Литература для подготовки.

Основная.

1. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 110901.65 - "Водные биоресурсы и аквакультура" [Текст] / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с.14-22.

Дополнительная.

2. Моисеев, П.А. Ихтиология: учебник для вузов [Текст]/П.А. Моисеев, Н.А. Азизова, И.И. Куранова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – с. 100-126.
1. Никольский, Г.В. Частная ихтиология [Текст] / Г.В. Никольский. – М.: Высшая школа, 1971. – с. 84-130.

Практическая работа № 4-5 (4 часа) Размножение и развитие рыб – объектов рыбоводства.

Вопросы для обсуждения.

1. Нерестовые миграции и размножение семги. Явление хоминга.
2. Развитие икры, поведение личинок и молоди семги. Смолт и его поведение в

- природе.
3. Нерест форели. Плодовитость, сроки размножения.
 4. Развитие ранних стадий форели.
 5. Нерестовые миграции осетровых. Особенности икрометания.
 6. Рост и развитие осетровых. Продолжительность жизни в реках.
 7. Карп как одомашненная форма сазана. Особенности плодовитости и нереста.
 8. Развитие икры и молоди карпа.

Задание для самостоятельной работы.

1. Нарисуйте схему развития рыб, отметьте на ней основные стадии.
2. Подготовьте сообщение о том, в чем проявляется забота о потомстве у разных видов рыб – объектов рыбоводства.

Вопросы для самоконтроля.

1. Что такое хоминг?
2. Какая стадия жизненного цикла семги называется смолтом?
3. В чем причина гибели большинства лососевых рыб после нереста?
4. Сколько времени проходит от захода семги в реки до ее нереста?
5. Сколько времени проходит от захода осетра в реки до его нереста?
6. Какие виды рыбы являются поставщиками черной икры?
7. Какой тип оплодотворения характерен для рыб?

Литература для подготовки.

Основная

1. Иванов, В.П. Ихтиология: лабораторный практикум: Учебное пособие для студентов вузов [Текст] /Иванов В.П, Ершова Т.С. – СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. **8-18**.

Дополнительная

2. Никольский, Г.В. Частная ихтиология [Текст] / Г.В. Никольский. – М.: Высшая школа, 1971. – с. **62-84**.

Практическая работа № 6. Плодовитость и методы ее определения.

Вопросы для обсуждения.

1. Строение половой системы самцов и самок рыб.
2. Шкала зрелости половых клеток рыб.
3. Видовая и индивидуальная плодовитость. Абсолютная, относительная и рабочая плодовитость.
4. Методы определения плодовитости рыб.
5. Морфологические особенности икры рыб различных экологических групп.

Задание для самостоятельной работы.

1. Используя предложенный преподавателем материал, зарисовать икринки разных объектов рыбоводства.
2. По предложенным материалам рассчитать абсолютную, относительную и популяционную плодовитость рыб.
3. По предложенным иллюстрациям определить, какому виду рыб принадлежит икра.

Вопросы для самоконтроля.

1. Как определяется стадия зрелости половых клеток рыб?
2. Какие промеры нужно произвести перед определением плодовитости?
3. По какой формуле рассчитывается популяционная плодовитость?
4. Что такое относительная плодовитость? О чем свидетельствует этот показатель?
5. Какая зависимость существует между размером и плодовитостью, возрастом и плодовитостью?
6. Можно ли отличить живую икринку от погибшей?

Литература для подготовки.

Основная

1. Иванов, В.П. Ихтиология: лабораторный практикум: Учебное пособие для студентов вузов [Текст] /Иванов В.П, Ершова Т.С. – СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. **19-23.**

Дополнительная

2. Моисеев, П.А. Ихтиология: учебник для вузов [Текст]/П.А. Моисеев, Н.А. Азизова, И.И. Куранова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – с. **127-136.**
3. Петлина, А.П. Определение плодовитости и стадий зрелости рыб: Учебное пособие [Текст] / А.П. Петлина. – Томск: Изд-во Томского университета, 1987. – с. **54-62.**

Практическая работа № 7. Методы управления половыми циклами рыб.

Вопросы для обсуждения.

1. Биологические основы управления половыми циклами.
2. Гормональная регуляция репродуктивных функций рыб.
3. Метод гипофизарных инъекций.
4. Влияние внешних условий на действие гипофизарных инъекций.
5. Экологический и эколого-физиологический метод управления созреванием рыб.

Задание для самостоятельной работы.

1. Опишите методику заготовки гипофизов, хранения и использования собранного материала, дозировку инъекций, применение дробных инъекций, необходимость учета таксономической специфичности.
2. Опишите устройство бассейнов для содержания осетра при применении эколого-физиологического метода управления созреванием рыб.
3. Найдите информацию о применении данных методов при разведении радужной форели и семги.

Вопросы для самоконтроля.

1. Как производится заготовка гипофизов?
2. Как дозируется гипофиз при инъекции?
3. Когда применяют метод дробных инъекций?
4. В чем заключаются сезонные изменения гонадотропной активности гипофиза?
5. В чем таксономическая специфичность гонадотропного гормона гипофиза?
6. В чем сущность эколого-физиологического метода?

Литература для подготовки

Основная

4. Иванов, В.П. Ихтиология: лабораторный практикум: Учебное пособие для студентов вузов [Текст] /Иванов В.П, Ершова Т.С. – СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. **99-104**.

Дополнительная

1. Иванов, В. П. Физиология гидробионтов : учеб. пособие для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. "Зоотехния" [Текст] / В. П. Иванов, Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. **200-220**.

Практическая работа № 8-9. Методы инкубации икры разных объектов рыбоводства.

Вопросы для обсуждения.

1. Биологические основы подготовки икры к инкубации.
2. Оценка качества икры и спермы. Определение процента оплодотворения и продолжительности инкубации.
3. Методы инкубации икры семги.
4. Методы инкубации икры радужной форели.
5. Методы инкубации икры осетровых.
6. Методы инкубации икры карпа.

Задания для самостоятельной работы

1. Зарисовать икру осетра на разных стадиях развития. Отметить для каждой стадии характерные признаки.
2. Зарисовать икру, эмбрионы и личинки судака (карпа) на разных стадиях развития.
3. Выяснить стадии развития икры лосося.
4. Выявить общие черты разных стадий развития у различных объектов рыбоводства.

Вопросы для самоконтроля.

1. Сколько этапов развития икры выделяют у осетровых?
2. Сколько этапов развития икры выделяют у лососевых?
3. Как отличить оплодотворенную икринку от неоплодотворенной?
4. Чем характеризуется период массового вылупления у разных видов рыб?

Литература для подготовки

Основная

1. Иванов, В.П. Ихтиология: лабораторный практикум: Учебное пособие для студентов вузов [Текст] /Иванов В.П, Ершова Т.С. – СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. **110-118**.
2. Калайда, М.Л. Общая гистология и эмбриология рыб: практикум: Учебное пособие для студентов вузов [Текст]/ Калайда М.Л., Нигметзянова М.В., Борисова С.Д. – СПб.: Проспект Науки, 2012. – с. **32-36**.

Дополнительная

3. Канидьеv, А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб [Текст] /А.Н. Канидьеv. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – с. **62-72**.

Практическая работа № 10-11. Методы выращивания личинок и молоди разных объектов рыбоводства.

Вопросы для обсуждения.

1. Рыбоводное оборудование для выдерживания предличинок, содержания личинок и молоди.
2. Признаки перехода на самостоятельное питание.
3. Выращивание личинок и молоди пресноводных рыб.
4. Биологическое обоснование длительности выращивания молоди проходных и полупроходных рыб. Критерии готовности молоди к скату.
5. Снятие эффекта «одомашнивания», использование адаптационных водоемов.

Задание для самостоятельной работы.

1. Сделайте рисунки педличинок, личинок и молоди к началу активного питания у разных видов рыб – объектов рыбоводства. Отметьте характерные признаки.
2. По данным, предложенным преподавателем, рассчитайте необходимую плотность посадки молоди карпа в выростной пруд.
3. По данным, предложенным преподавателем, постройте график среднего многолетнего прироста молоди карпа в центральных районах РФ. Затем наложите на график данные о росте молоди в конкретный год. В случае значительного отклонения (более 20%), объясните возможные причины.
4. По данным, предложенным преподавателем, рассчитайте коэффициент упитанности молоди карпа во время контрольного лова. Сравните его со стандартным значением, рассчитайте отклонение.

Вопросы для самоконтроля.

1. Как ведут себя предличинки семги в первые часы после вылупления?
2. Опишите поведение предличинок карпа в первые часы после вылупления.
3. Какое оборудование необходимо для выдерживания предличинок и выращивания личинок разных видов рыб?
4. С какой частотой производят сортировку личинок у разных видов рыб?
5. Каков признак превращения личинки в малька?
6. Сколько времени выращивается молодь семги? Каков признак ее готовности к скату?
7. Что такое «эффект одомашнивания», чем он вреден для молоди рыб?
8. Перечислите методы снятия «эффекта одомашнивания».
9. Сколько раз в год определяется коэффициент упитанности сеголетков карпа? Сколько экземпляров молоди необходимо померить для расчета коэффициента?

Литература для подготовки.

Основная.

1. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство : учебник для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. 111400 "Водные биоресурсы и аквакультура" и 110401 "Зоотехния" [Текст] / И. С. Мухачев. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. 98-130.
2. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник для студ.

вузов, обуч. по спец. 110901.65 - "Водные биоресурсы и аквакультура" [Текст] / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. 67-90.

Дополнительная.

2. Иванов, В. П. Физиология гидробионтов : учеб. пособие для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. "Зоотехния" [Текст] / В. П. Иванов, Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. 84-90.
3. Канидьеv, А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб [Текст] /А.Н. Канидьеv. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – с. 73-90.

Практическая работа № 12-13 (4 часа). Прудовое хозяйство и производственные процессы при выращивании товарной рыбы (на примере карпа).

Вопросы для обсуждения.

Типы, системы и обороты прудового хозяйства.

1. Пруды различных категорий в рыбоводных карповых хозяйствах.
2. Ремонтное стадо, маточное стадо и товарное стадо.
3. Зимование карпов.
4. Выращивание двухлетков карпа.
5. Интенсификация прудового хозяйства.
6. Кормление рыбы.
7. Удобрение прудов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Изучите разницу между экстенсивным и интенсивным карповым хозяйством.
2. Нарисуйте схему полноциклического карпового хозяйства, отметьте на ней основные типы прудов и необходимые гидротехнические сооружения.
3. Приведите формулу, по которой производится расчет количества производителей для обеспечения мальками определенного выростного пруда.
4. Решить задачу: *Определить необходимое количество рапсового жмыха (кормовой коэффициент 4) для обеспечения карпов-годовиков при пятикратной посадке в нагульный пруд площадью 10 га, естественная продуктивность которого составляет 200 кг/га.*

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие типы прудовых рыбоводных хозяйств Вам знакомы?
2. Что такое ремонтное стадо? Какой запас рыб для восстановления производителей должен в нем содержаться?
3. От каких фактов в наибольшей степени зависит прирост карпов?
4. Перечислите меры интенсификации прудового хозяйства.
5. Какова потребность карпа в питательных веществах?
6. Какие искусственные корма применяются при выращивании карпов?
7. Что такое кормовой коэффициент?
8. Для чего производится удобрение прудов? Какие виды удобрений вносятся в рыбоводные пруды?

Литература для подготовки.

Основная.

3. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство : учебник для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. 111400 "Водные биоресурсы и аквакультура" и 110401 "Зоотехния" [Текст] / И. С. Мухачев. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. **131-137**.
4. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 110901.65 - "Водные биоресурсы и аквакультура" [Текст] / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. **91-129**.

Дополнительная.

1. Вавилкин, А.С. Основы ихтиологии и рыбоводства [Текст] / А.С. Вавилкин, А.П.Иванов, И.И.Куранова. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – с. **122-144**.

Практическая работа № 14-15. Управление ростом лососевых рыб.

Вопросы для обсуждения.

1. Основные методы интенсификации рыбоводного процесса.
2. Теоретические основы кормления. Требования к качеству корма.
3. Комбикорма и кормосмеси, гранулированные корма.
4. Расчет рационов питания.
5. Живые корма. Методы культивирования и сбора кормовых беспозвоночных.
6. Значение температуры воды для ускорения роста.
7. Значение качества воды для ускорения роста.

Задания для самостоятельной работы.

1. Изучить систему хозяйств для выращивания лососевых рыб. Чем отличаются хозяйства для выращивания лосося от хозяйств для выращивания радужной форели?
2. Как производится расчет суточной потребности в кормах для лосося и форели?
3. Опишите влияние рыбоводных предприятий по выращиванию семги на окружающую среду. Какие возникают экологические проблемы и как они решаются?

Вопросы для самоконтроля.

1. Перечислите методы интенсификации рыбоводного хозяйства.
2. Какие факторы оказывают максимальное влияние на рост лососевых рыб?
3. К какому типу рыбоводных хозяйств относятся хозяйства по выращиванию лососевых?
4. Чем кормят на фермах атлантического лосося?
5. Чем рекомендуется кормить форель?
6. Каких беспозвоночных можно использовать в качестве живого корма?
7. Каких результатов можно добиться в хозяйствах, изменяя температуру воды?
8. Какая температура является оптимальной для культивирования радужной форели?

Литература для подготовки.

Основная.

1. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство : учебник для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. 111400 "Водные биоресурсы и аквакультура" и 110401 "Зоотехния" [Текст] / И. С. Мухачев. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. **138-147**.
2. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 110901.65 - "Водные биоресурсы и аквакультура" [Текст] / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. **130-169**.

Дополнительная.

4. Канидьеv, А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб [Текст] /А.Н. Канидьеv. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – с. **90-122**.

Практическая работа № 16. Болезни рыб при искусственном разведении.

Вопросы для обсуждения.

1. Болезни рыб в естественных условиях обитания.
2. Факторы, способствующие заболеванию рыб на рыбоводных предприятиях.
3. Инфекционные заболевания.
4. Инвазионные заболевания.
5. Диагностика и профилактика заболеваний рыб.

Задания для самостоятельной работы.

1. Подготовьте сообщение на одну из следующих тем:
«Бактериальная геморрагическая септицемия»
«Болезни жаберного аппарата и токсикозы рыб»
«Ихтиофтириоз»
«Дактилогирозы рыб»
«Ботриоцефалез»
2. Подготовьте сообщение о заболеваниях человека и животных, переносчиками которых являются рыбы.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие организмы могут быть возбудителями болезней рыб?
2. Какие факторы способствуют повышению восприимчивости рыб к болезням?
3. Что такое инфекционные заболевания?
4. Что такое инвазионные заболевания?
5. Опишите меры профилактики заболеваний.
6. Опишите методику диагностики и лечения одного из заболеваний (по выбору).

Литература для подготовки.

Основная.

5. Атаев, А. М. Ихтиопатология : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. (спец.) "Ветеринария", "Зоотехния" [Текст] / А. М. Атаев, М. М. Зубаирова. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. – с. **66-100**.

Дополнительная.

6. Маловастый, К. С. Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы : учеб. пособие [для студ. вузов, обуч. по спец. "Ветеринария"] [Текст] / К. С. Маловастый. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. – с. 200-265.

Практическая работа № 17. Защита рыб от попадания в гидротехнические сооружения и турбины гидроэлектростанций.

Вопросы для обсуждения.

1. Биологические основы защиты рыб от попадания рыб в водозаборные сооружения.
2. Поведение рыб в потоке воды. Реореакция.
3. Сезонная и суточная динамика попадания рыб в водозаборные сооружения.
4. Типы рыбозащитных сооружений.

Задания для самостоятельной работы.

1. Используя предложенные преподавателем схемы распределения разных видов рыб по глубине при миграциях, предложите конструкции рыбопропускных сооружений.
2. Изучите способы привлечения рыб в рыбоаккумуляторы. Какой способ, по Вашему мнению, является наиболее эффективным?
3. Изучите основные конструкции рыбозаградительных сооружений.

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие особенности поведения рыб необходимо учитывать при организации их защиты от попадания в гидротехнические сооружения?
2. Что такое рыбопропускные сооружения? Для чего они предназначены?
3. Что такое рыбозаградительные сооружения? Для чего они предназначены?

Литература для подготовки.

Основная.

1. Моисеев, Н. Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации : учеб. пособие для студ. аграрных вузов, обуч. по спец. 110401 "Зоотехния" [Текст] / Н. Н. Моисеев, П. В. Белоусов. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. – с. 48-99.

Дополнительная.

2. Вавилкин, А.С. Основы ихтиологии и рыбоводства [Текст] / А.С. Вавилкин, А.П.Иванов, И.И.Куранова. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – с. 155-161.

Тематика курсовых работ (при наличии в учебном плане)

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.