

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского

Методические указания по изучению дисциплины
«Биологические основы рыбоводства»

для студентов направления подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и
аквакультура

Иркутск 2020

Печатается по решению методической комиссии ИУПР – факультета охотоведения Иркутского ГАУ № 6 от 23.06.2020

Составитель:

Ст.преподаватель каф. Общей биологии и экологии Лузан А.А.

Рецензенты:

Музыка С.М. к.б.н., доцент кафедры охотоведения и биоэкологии Иркутского ГАУ;

Демидович А.П., к.б.н., заведующий кафедрой общей экологии и биологии

Лузан А.А. Методические указания по изучению дисциплины «Биологические основы рыбоводства» для студентов направления подготовки 35.03.08 Биологические основы рыбоводства Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. 12 с.

Методические указания адресованы преподавателям и студентам вузов, обучающимся по направлению подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура.

В работе приведены содержание и требования к практическим работам, задания к контрольной работе студентов заочной формы обучения в соответствии с вариантами, список литературы.

© Лузан А.А., 2020.

© Иркутский ГАУ, 2020

Дисциплина «Биологические основы рыбоводства» является дисциплиной обязательной части цикла дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (квалификация «бакалавр»).

Цель преподавания дисциплины – формирование основ общепрофессиональных знаний и навыков по биологическим особенностям ценных промысловых видов рыб в связи с их искусственным воспроизводством, акклиматизацией, рыбохозяйственной мелиорацией.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение работы различных клеток, тканей, органов и систем организма;
- проведение наблюдений и измерений количественных показателей, экспериментирование, препарирование, инъекцирование, обработку и анализ экспериментальных данных;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для контроля и оценки физиологических параметров рыб, создания рыбам оптимальных условий существования.
- формирование знаний по цитологическим и молекулярным основам наследственности, генетическим основам индивидуального развития, анализу причин и последствий генетической и модификационной изменчивости, изучить закономерности наследования различных признаков при скрещиваниях
- формирование представления биологических основ управления половыми циклами ценных промысловых рыб, получения зрелых половых клеток, осеменения и инкубации икры, выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди рыб;
- формирование навыков интенсификации рыбоводных процессов;
- формирование навыков акклиматизации гидробионтов.
- формирование навыков рыбохозяйственной мелиорации.

Общие методические рекомендации по использованию пособия заключаются в следующем:

- к выполнению практической работы следует приступать после ознакомления с теоретической частью соответствующего раздела и рекомендациями, приведенными в конкретной работе;
- практические работы рекомендуется выполнять в порядке их нумерации в аудиторное время;
- отчеты по работам рекомендуется оформлять в виде протоколов работы в тетради с обязательным указанием даты, номера, темы и краткой характеристикой результата, помимо этого отчет по каждой практической работе необходимо размещать в личном кабинете ЭИОС Иркутского ГАУ;
- дополнительная информация по выполнению работ содержится в прилагаемом списке литературы.

Если в процессе изучения материалов и последующего выполнения работы у Вас возникнут вопросы, на которые Вы не сможете найти ответа в литературе, Вы можете обратиться за консультацией на кафедру общей биологии и экологии.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЫБОВОДСТВА»

Биологические основы воспроизводства рыб

Тема 1.1 Биологические основы искусственного воспроизводства рыб.

Дисциплина «Биологические основы рыбоводства», ее содержание и значение. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу. Вода как среда и местообитание рыб.

Тема 1.2 Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством.

Объекты искусственного воспроизводства. Экологические группы рыб. Теория этапности развития рыб. Критические периоды в жизни рыб. Влияние различных факторов среды на рыб. Антропогенное загрязнение водоемов.

Физиология рыб

Тема 2.1 Физиология рыб.

Мышечная система, физиология движения рыб. Электрические явления в организме рыб. Физиология нервной системы. Органы чувств и рецепция. Обмен веществ и энергии. Питание и пищеварение. Физиология дыхания. Физиология крови. Кровообращение. Осморегуляция и выделение. Функции кожного покрова. Железы внутренней секреции. Воспроизводительная система рыб.

Генетика и селекция рыб

Тема 3.1 Закономерности наследования признаков и принципы наследственности.

Хромосомы. Кариотип. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Наследование признаков при моно-, ди- и поли- полигибридном скрещивании. Взаимодействие генов. Сцепление генов. Кроссинговер. Генетика пола.

Тема 3.2 Изменчивость и генетические основы онтогенеза.

Классификация изменчивости. Модификационная изменчивость. Влияние физических факторов среды на мутационный процесс. Генетические основы дифференцировки. Генетика популяций на примере лососевых.

Тема 3.3 Селекция рыб.

Методы селекции рыб. Использование мутагенеза в селекции. Системы скрещивания в селекции. Селекционно-племенная работа в рыбоводстве.

Биологические основы рыбоводства

Тема 4.1 Биологические основы управления половыми циклами рыб.

Эколого-физиологические основы управления половыми циклами рыб при искусственном воспроизводстве. Метод гипофизарных инъекций. Экологический метод стимулирования созревания половых продуктов рыб.

Тема 4.2 Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры.

Влияние возраста производителей на жизнестойкость потомства. Заготовка производителей рыб. Биотехника получения зрелых производителей. Способы получения зрелой икры и спермы, осеменения икры, ее учет, оценка качества половых клеток. Способы хранения и транспортировки икры и спермы.

Тема 4.3 Биологическое обеспечение условий инкубации икры и выращивания

молоди рыб.

Биологические основы подготовки икры к инкубации, значение набухания икры. Устройство и оборудование инкубационных цехов. Влияние окружающей среды на инкубацию икры и развитие личинок, аномалии развития. Выдерживание предличинок и подращивание личинок рыб. Выращивание молоди рыб. Способы учета и мечения молоди рыб.

Интенсификация рыбоводных процессов и проектирование рыбоводных предприятий

Тема 5.1 Интенсификация рыбоводных процессов.

Цели и уровни интенсификации рыбоводных процессов. Удобрение прудов. Теоретические основы кормления

Тема 5.2 Рыбохозяйственная мелиорация.

Задачи рыбохозяйственной мелиорации, виды мелиорации. Аэрация. Борьба с заилением и зарастанием водоемов. Защита рыб от попадания в водозаборные сооружения

Тема 5.3 Проектирование рыбоводных предприятий

Рыбоводные заводы. Нерестово-выростные хозяйства. Определение эффективности работы рыбоводных заводов и НВХ.

Тема 5.4 Акклиматизация рыб, пищевых и кормовых беспозвоночных.

Теоретические основы акклиматизации гидробионтов. Формы, типы, фазы акклиматизации. Организация процесса акклиматизации гидробионтов.

Темы рефератов

1. Пелядь как объект рыборазведения
2. Русский осетр как объект рыборазведения
3. Омуль как объект рыборазведения
4. Радужная форель как объект рыборазведения
5. Стерлядь как объект рыборазведения
6. Шип как объект рыборазведения
7. Белуга как объект рыборазведения
8. Карп как объект рыборазведения
9. Толстолобик как объект рыборазведения
10. Белый амур как объект рыборазведения

Требования к оформлению реферата следующие:

Бумажный вариант необязателен. Студенты представляют только электронный вариант работы, выполненной в Word и презентацию в PowerPoint по теме реферата (прикрепляют в ЭИОС). Объем работы – 7-15 страниц.

На титульном листе указывается название вуза, кафедры, направления подготовки, дисциплины, Ф.И.О. исполнителя и номер контрольного варианта. При наборе рукописи необходимо соблюдать поля: слева - 30 мм, справа - 15 мм, снизу и сверху - по 20 мм.

Основной текст рукописи: шрифт «Times New Roman», размер 14, межстрочный интервал – 1.0 Абзацный отступ – 1,25 см. Нумерация страниц начинается с титульного листа, но проставляется со второй страницы (оглавления) в нижнем правом углу страницы. Нумеруются все страницы рукописи.

ЗАДАНИЕ

для студентов очно-заочной формы обучения,
направлений подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура,
в т.ч. осваивающих курс с применением дистанционных технологий обучения.

«Биологические основы рыбоводства»

Согласно учебному плану, по данной дисциплине выполняется одна контрольная работа. Контрольная работа выполняется после изучения теоретического курса по литературе, список которой представлен в данном задании и другим доступным источникам информации, включая интернет. Необходимо выполнение (написание) контрольной работы по нижеперечисленным вопросам из трех разделов. Номер контрольной работы определяется по последней цифре зачетной книжки.

Раздел 1

1. Функции нервной системы. Отделы нервной системы.
2. Понятие нервного центра, примеры. Ганглии. Глиальные клетки, их функции.
3. Строение нейронов. Классификации. Строение химического и электрического синапса.
4. Принципы координации деятельности ЦНС. Торможение. Пресинаптическое и постсинаптическое торможение.
5. Функции спинного мозга.
6. Функции продолговатого мозга. Рефлекторные акты ядер продолговатого мозга.
7. Мозжечок. Строение и функции. Удаление мозжечка.
8. Органы чувств и рецепция.
9. Основные типы пищеварения. Роль ферментов в пищеварении.
10. Заготовка гипофиза. Гипофизарные инъекции.

Раздел 2

1. Влияние возраста производителей на жизнестойкость потомства.
2. Заготовка производителей рыб.
3. Биотехника получения зрелых производителей.
4. Способы получения зрелой икры и спермы, осеменения икры, ее учет, оценка качества половых клеток.
5. Способы хранения и транспортировки икры и спермы.
6. Биологические основы подготовки икры к инкубации, значение набухания икры.
7. Устройство и оборудование инкубационных цехов.
8. Влияние окружающей среды на инкубацию икры и развитие личинок, аномалии развития.
9. Выдерживание предличинок и подращивание личинок рыб. Выращивание молоди рыб.
10. Способы учета и мечения молоди рыб.

Раздел 3

1. Цели и уровни интенсификации рыбоводных процессов.
2. Удобрение прудов.
3. Теоретические основы кормления
4. Задачи рыбохозяйственной мелиорации, виды мелиорации.
5. Аэрация. Борьба с заилением и зарастанием водоемов.
6. Защита рыб от попадания в водозаборные сооружения
7. Рыбоводные заводы.
8. Нерестово-выростные хозяйства.
9. Определение эффективности работы рыбоводных заводов и НВХ.

Перечень вопросов к зачету (1 семестр) для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ.

1. Открытие Якоби и Реми и его значение для развития рыбоводства.
2. Развитие рыбоводства в нашей стране.
3. Роль современных ученых в развитии рыбоводства России.
4. Основные объекты рыборазведения.
5. Вода как среда и местообитание рыб
6. Мышечная система, физиология движения рыб
7. Электрические явления в организме рыб
8. Физиология нервной системы
9. Органы чувств и рецепция.
10. Обмен веществ и энергии
11. Питание и пищеварение
12. Физиология дыхания.
13. Физиология крови.
14. Кровообращение.
15. Осморегуляция и выделение
16. Функции кожного покрова.
17. Железы внутренней секреции
18. Воспроизводительная система рыб.

Перечень вопросов к зачету (2 семестр) для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ.

1. История развития генетики. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Предмет, методы, разделы современной генетики.
2. Косвенные и прямые доказательства – ДНК носитель наследственной информации. Особенности строения ДНК, как носителя наследственной информации. Гипотезы и механизм репликации ДНК. Регуляция репликации ДНК.
3. Генетический код и его характеристика. Синтез белка в клетке. Типы РНК и их роль в синтезе белка.
4. Современные данные о структуре гена. Регуляция генной активности.
5. Морфология и структура хромосом. Гигантские хромосомы. Политения. Функциональная активность хромосом. Понятия о гетерохроматине и эухроматине.
6. Кариотип. Основной, добавочный кариотип. Дифференциальная окраска хромосом и ее значение.
7. Клеточный цикл. Митоз и его генетическое значение. Регуляция митоза.
8. Мейоз и его генетическое значение. Регуляция мейоза.
9. Гаметогенез у животных. Общие черты процесса оплодотворения у животных.
10. Наследование при моногибридном скрещивании. Правило чистоты гамет. I и II законы Менделя. Цитологические основы расщепления при моногибридном скрещивании. Типы взаимодействия аллельных генов.
11. Наследование при дигибридном скрещивании. III закон Менделя. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Наследование при полимерном взаимодействии генов. Типы полимерного взаимодействия генов.
12. Наследование при эпистатическом и комплементарном взаимодействии генов. Типы расщепления при эпистатическом и комплементарном взаимодействии.
13. Закономерности сцепленного наследования. Закон сцепления Морганна. Сцепление генов у рыб.
14. Кроссинговер. Основные положения хромосомной теории наследственности. Факторы влияющие на перекрест хромосом. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов.
15. Генетические карты хромосом. Методы картирования у эукариот и прокариот.
16. Генетика пола. Типы определения пола. Балансовая теория определения пола. Факторы влияющие на определение пола. Половые хромосомы.
17. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «крис-кросс». Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом.
18. Нехромосомная наследственность у рыб.

- 19.Изменчивость. Классификация изменчивости. Генотипическая изменчивость. Фенотипическая изменчивость. Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции.
- 20.Модификационная изменчивость. Понятие о модификационной изменчивости и ее значение. Норма реакции. Закономерности модификационной изменчивости.
- 21.Мутационная изменчивость. Классификация. Генные мутации.
- 22.Хромосомные и геномные мутации.
- 23.Спонтанные и индуцированные мутации. Причины возникновения. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
- 24.Изменчивость и наследуемость веса и длины тела, времени полового созревания и плодовитости рыб.
- 25.Изменчивость и наследуемость морфологических признаков рыб.
- 26.Полиморфизм. Общие представления о полиморфизме. Белковый полиморфизм у рыб. Хромосомный полиморфизм у рыб.
- 27.Мутагенное действие физических факторов: ионизирующее излучение, ультрафиолетовые лучи.
- 28.Мутагенное действие химических соединений и биологических факторов (старение, нейрогуморальные и иммунологические конфликты в организме, инфекции (эффект вирусов кори, аденовируса, гриппа, оспы).
- 29.Гиногенез у рыб. Естественный гиногенез и гибридогенез. Индуцированный гиногенез. Практическое применение гиногенеза.
- 30.Популяция и ее генетическая структура. Формула Харди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций на примере рыб.
- 31.Локальные стада как репродуктивно-изолированные, генетически неоднородные популяции.
- 32.Локальные стада как совокупности генетически отличающихся элементарных популяций.
- 33.Локальные стада как популяционные системы.
- 34.Основные направления в селекции и селекционные признаки в товарном рыбоводстве.
- 35.Методы селекции рыб. Формы и методы отбора. Эффективность отбора.
- 36.Методы селекции рыб. Индуцированный мутагенез, гиногенез.
- 37.Методы селекции рыб. Регуляция пола и получение стерильных рыб. Отдаленная гибридизация рыб.
- 38.Методы селекции рыб. Системы разведения рыб.
- 39.Селекция карпа. Основные направления. Методы, краткая характеристика основных пород карпа.
- 40.Генетика и селекция аквариумных рыб.

Примерный перечень вопросов к экзамену (3 семестр) для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ.

- 1.Открытие Якоби и Реми и его значение для развития рыбоводства.
2. Развитие рыбоводства в нашей стране.
3. Роль современных ученых в развитии рыбоводства России.
4. Основные объекты рыборазведения.
5. Влияние антропогенного фактора на рыб.
6. Теория экологических групп рыб. Экологические группы в зависимости от места обитания.
7. Плодовитость, понятие плодовитости, абсолютная и рабочая плодовитость у рыб.

Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену (3 семестр) для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ.

- 1.Определение качества половых продуктов у рыб
2. Подготовка икры к инкубации. Методы обесклеивания икры
- 3.Методы инкубации икры. Уход за икрой в период инкубации.
- 4.Определение эффективности инкубации, процент оплодотворения.
- 5.Определение эффективности рыборазведения методом мечения.
- 6.Определение эффективности рыборазведения методом прямого учета.

7. Транспортировка рыб и ее роль в рыбоводстве.
8. Приготовление препарата гипофиза для инъекций и ее проведение.
9. Заготовка и приготовление гипофиза.
10. Проведение гипофизарной инъекции у карповых рыб.
11. Проведение гипофизарной инъекции у осетровых.
12. Разведение хирономид.
13. Выпуск молоди, снятие эффекта «одомашнивания»

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Антипова, Васильевна Антипова. Рыбоводство: основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах [Текст] / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова [и др.], 2011. - 472 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4883
2. Власов, Валентин Алексеевич. Рыбоводство : учеб.для вузов по направлению подгот. 110401 - "Зоотехния" / В. А. Власов, 2012. - 348 с.
3. Гарлов, Павел Евгеньевич. Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением [Электронный учебник] / П. Е. Гарлов, Ю. К. Кузнецов, К. Е. Федоров, 2014. - 255 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60227
4. Голиков А.Н. Адаптация сельскохозяйственных животных. - М.: Агрпромиздат, 1985. – 456 с.
5. Головина Н.А., Романова Н.Н. Физиология рыб. Лабораторный практикум. – Рыбное, 2007. – 71 с.
6. Рыжков, Леонид Павлович. Основы рыбоводства [Электронный учебник]: учебник / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук, 2011. - 52832 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=658

Дополнительная литература:

1. Аринжанов, А.Е. Методические указания для написания курсовой работы по дисциплине «Биологические основы рыбоводства» [Электронный учебник]: метод.указания / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова, 2013. - 36 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/225091>
2. Иванов А.А. Физиология рыб: учебник. 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. -288 с.
3. Иванов А.А., Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А. и др. Сравнительная физиология животных. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 416 с.
4. Иванов А.А., Пронина Г.И., Корягина Н.Ю. Физиология гидробионтов. – М.: Издательство МСХА, 2013. – 337 с.
5. Катасонов, Вячеслав Яковлевич. Селекция рыб с основами генетики : учеб. пособие для вузов / В. Я. Катасонов, Борис Ильич Б.И., 1991. - 208 с.
6. Микряков В.Р., Балабанова Л.В., Заботкина Е.А. и др. Реакция иммунной системы рыб на загрязнение воды токсикантами и закисление среды. – М.: Наука, 2001. – 126 с.
7. Панов В.П., Золотова А.В. Морфология животных (Биология рыб: основы морфологии). Учебное пособие. – М.: Издательство МСХА, 2010. – 147 с.
8. Популяционная генетика и управление рыбным хозяйством / ред.: Н. Риман, Ф. Аттер ; пер. с англ. К. В. Крутовского [и др.] ; под ред. и с предисл. Ю. П. Алтухова, 1991. – 480 с.

9. Практикум по прудовому рыбоводству: учеб.пособие для вузов Минрыбхоза СССР по спец. 31.16 "Водные биоресурсы и аквакультура" / В. Г. Саковская [и др.], 1991. - 174 с.

10. Шпарковский И.А. Физиология пищеварения рыб. – М.: Наука, 1986. – 176 с.

Образец титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского

Кафедра общей биологии и экологии

Контрольная работа
по дисциплине «Биологические основы рыбоводства»

Выполнил:
Студент 1-го курса, заочной
формы обучения ИУПР
Ф.И.О.
Шифр 11111
Проверил:
доцент, к.б.н.
Демидович А.П.

Иркутск 2020