

Министерство образования Российской Федерации
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского
Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения
имени В.Н. Скалона

Кафедра общей биологии и экологии

Методы рыбохозяйственных исследований
методические указания для студентов высших сельскохозяйственных
учебных заведений по направлению обучения: 35.03.08 – Водные
биоресурсы и аквакультура, профиль: Рыбоохрана и рыбоводство

пос. Молодёжный, 2020

Печатается по решению методической комиссии ИУПР – факультета² охотоведения имени В.Н. Скалона (протокол № 7 от 30.06.2020 г.)

Составитель: Н.Д. Ковалева, доцент кафедры общей биологии и экологии, к.б.н.

Рецензенты: В.О. Саловаров, директор института Управления природными ресурсами – факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, профессор, д.б.н.

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

В методических указаниях для студентов представлена программа курса. Перечень тем практических занятий. Приводятся контрольные вопросы к экзамену и рекомендуемая литература. Задания для студентов заочного обучения, в том числе студентов, обучающихся с применением технологий дистанционного обучения

Издание предназначено для обучающихся по направлению: 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура, профиль: Рыбоохрана и рыбоводство.

©Н.Д. Ковалева, 2020

©Издательство ИрГАУ, 2020

Цель освоения дисциплины: формирование у бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.08. «Водные биоресурсы и аквакультура», знаний и практических навыков в отношении современных методов и методик проведения научных рыбохозяйственных исследований в морских и пресноводных водоемах. Это включает изучение качественных и количественных аспектов характеристики рыб на уровне организма и популяции: возраста и роста, питания, жирности и упитанности, плодовитости и размножения, миграций, поведения, динамики численности, оценку их запасов и прогнозирование уловов.

Основные задачи освоения дисциплины:

1. получить знания по основным приемам изучения биологии и экологии рыб, оценке их популяционной структуры, методам анализа полученной информации;
2. сформировать целостное представление о целях и задачах рыбохозяйственного исследования водоемов, и в целом, рыбохозяйственного управления.

Результатом освоения дисциплины «Методы рыбохозяйственных исследований» является овладение бакалаврами по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура следующих видов профессиональной деятельности:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, в том числе компетенциями заданными ФГОС ВО.

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.

1. Введение: предмет, история развития, цели, задачи и структура рыбохозяйственных исследований.

Предмет и задачи курса. История развития методов рыбохозяйственных исследований за рубежом и в России. основополагающие труды, ученые, специализированная литература.

2. Методы сбора ихтиологических материалов.

Общие требования к сбору материалов из орудий лова (учет параметров орудий лова, фиксирование величины улова, составление ведомости, ведение документации). Особенности сбора материалов из промысловых орудий лова, в пунктах сдачи рыбы. Определение видового состава и размерной структуры рыб в улове. Массовые промеры: тотальные, метод средних проб, выборочный метод. Требования к сбору материалов из промысловых орудия лова для установления видового и размерного составов облавливаемых стад рыб.

3. Организация полевых исследований и анализ уловов для количественной и качественной характеристики.

Цели, задачи и формы проведения исследований. Исследование сырьевой базы естественных водоемов. Оценка количественного и видового состава уловов. Составление вариационных рядов и обработка данных. Оценка возрастного состава, урожайности и интенсивности промысла по результатам массовых промеров. Методы сбора биологических материалов. Биологические анализы промысловых уловов.

4. Методы изучения возраста и роста рыб, размерно-возрастной структуры популяции.

История изучения возраста и роста рыб. Наименование возрастных групп и их обозначение. Сбор материалов. Закономерность образования широких и узких зон склеритов. Кольца на чешуе и их классификация, годовые кольца. Регенерированная чешуя. Сезонность роста рыб. Методика определения возраста рыб по чешуе, отолитам, жаберным крышкам, лучам плавников и др. костным структурам. Строение чешуи, отолита. Понятие годового кольца. Время образования годового кольца, специфичность образования годовых колец у рыб, дополнительные кольца. Ограничения на определение возраста по чешуе. Принцип определения возраста по отолитам, методы обработки отолитов. Методы определения размерно-возрастной структуры уловов. Размерно-возрастные ключи. Методика их составления. Линейный рос и рост массы.

5. Методы изучения питания и пищевых отношений рыб (трофология).

Общие закономерности экологии питания, пищевая специализация рыб. Понятия кормовые ресурсы, кормовая база, кормность. Методика сбора материалов по питанию рыб. Обработка желудочно-кишечных трактов. Методы исследования состава пищи. Первичная обработка результатов анализа пищевого комка, количественные показатели спектр питания, частота встречаемости, индексы наполнения, индексы потребления.

6. Изучение физиологического состояния рыб.

Оценка внешнего вида и поведения рыб. Определение жирности в полевых условиях. Определение упитанности.

7. Изучение полового состава и стадий зрелости половых продуктов.

Возраст наступления половой зрелости. Определение пола по внешним признакам. Изменения размерно-полового состава рыб на нерестилищах в период нереста. Методы определения пола и половой зрелости рыб. Шкала зрелости. Характеристика стадий зрелости. Определение стадий зрелости гонад у рыб с порционным икрометанием. Коэффициент и индекс зрелости гонад. Длительность стадий зрелости. Значение изучения зрелости половых продуктов в регуляции рыболовства. установление сроков нерестовых миграций промысловых рыб.

8. Методы изучения размножения и плодовитости.

Плодовитость видовая, популяционная, индивидуальная (абсолютная и относительная). Рабочая плодовитость. Закономерности динамики плодовитости. Методика определения плодовитости рыб. Графический способ определения плодовитости. Объемный и весовой методы определения плодовитости. Плодовитость порционно нерестующих рыб. Значение изучения зрелости плодовитости в воспроизводстве и учете рыбных запасов.

9. Методы изучения внутривидовой структуры вида.

Современное представление о критериях и внутривидовой структуре вида. Методы изучения внутривидовой структуры. Биометрический метод. Счетные и мерные признаки. Количество признаков необходимых при изучении внутривидовой структуры. Схемы измерения рыб. Размерно-возрастная и половая изменчивость рыб, необходимость ее учета при использовании биометрического метода.

10. Методы изучения поведения рыб.

Типы поведенческих реакций. Особенности поведения в группировках с различной структурной организацией: стая, стая с временным вожаком, территориальные, иерархические и парные группировки. Коммуникационные

каналы: оптический, акустический, гидродинамический и др. Использование поведенческих откликов на различные внешние раздражители при организации промысла рыб. Понятие миграции. Методы изучения миграций. Типы меток и способы обработки данных мечения. Значение изучения миграций для организации промысла и определения его интенсивности. Сроков и скоростей движения рыб.

11. Методы оценки численности и запасов рыб.

Единицы и способы измерения величины запаса. Методы оценки абсолютной численности - тотальный учет, метод площадей. Схема расчета численности рыб методом площадей, методика экстраполяции результатов при равномерном или случайном распределении станций по акватории, методом изолиний, когда условие нормальности распределения рыбы не наблюдается. Схема расчета численности по результатам исследования характера распределения рыб. Схема расчета численности рыб методом площадей.

12. Научно-промысловая разведка рыб и составление промысловых карт.

Цели и задачи промысловой разведки рыб. Разведка оперативная и перспективная. Технические средства промысловой разведки. Приборы и оборудование. Поисковые орудия лова. Методы поиска скоплений рыб. Понятие о промысловых картах и их содержание. Методы составления промысловых карт. Оперативное и перспективное значение промысловых карт.

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕФЕРАТОВ

7

1. Состояние и перспективы рыбного хозяйства России.
2. Рост и развитие рыб. Возрастная изменчивость.
3. Влияние температурного режима водоемов на жизнедеятельность рыб.
4. Формирование газового режима водоемов. Роль кислорода в жизнедеятельности рыб.
5. Состояние водных ресурсов Иркутской области и их рыбохозяйственное использование.
6. Современное состояние рыбных богатств Байкала.

3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Согласно учебному плану, по данной дисциплине выполняется одна контрольная работа, состоящая из трёх вопросов. Контрольная работа выполняется после изучения теоретического курса по литературе, список которой представлен в данном задании и другим доступным источникам информации, включая интернет и ведомственные материалы конкретных предприятий и организаций.

Варианты выбираются на основании последней цифры шифра зачетной книжки: 9,0 — 1 вариант; 8,1 — 2 вариант; 7,2 — 3 вариант, 6,3 — 4 вариант; 5,4 — 5 вариант.

Вариант 1

1. Популяции рыб, методы их изучения.
2. Методика изучения возраста рыб по отолитам.
3. Методика определения индивидуальной абсолютной плодовитости рыб.

Вариант 2

1. Классификация миграций рыб.
2. Промысловая разведка и промысловые карты.
3. Методика изучения состава пищи рыб.

Вариант 3

1. Особенности определения возраста у различных видов рыб.
2. Описание стадий зрелости половых желез самок костистых рыб.
3. Биологическое значение миграций рыб.

Вариант 4

1. Охарактеризуйте основные закономерности развития и роста рыб.
2. Методика изучения возраста рыб по чешуе.
3. Оценка промысловых запасов.

Вариант 5

1. Методика изучения состава пищи рыб.
2. Методы сбора полевого материала для определения возраста рыб.
3. Методика определения относительной плодовитости рыб.

4. СПИСОК ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение популяции рыб, методы ее изучения.
2. Методика организации ихтиологических наблюдений.
3. Сезонная периодичность линейного роста у рыб.
4. Методика визуального определения жирности у рыб.
5. Методика полных биологических анализов рыб.
6. Методы расчета темпа линейного роста рыб.
7. Методы расчета коэффициентов упитанности.
8. Методы расчета гонадо-соматических индексов.
9. Охарактеризуйте основные закономерности развития и роста рыб.
10. Методы изучения миграций рыб.
11. Методика изучения миграций рыб при помощи мечения.
12. Методика изучения состава пищи рыб.
13. Методика определения численности и биомассы кормового зоопланктона.
14. Методика анализа пищи у половозрелых рыб.
15. Методика определения частоты встречаемости кормовых объектов.
16. Графические варианты представления результатов исследования питания рыб.
17. Как вычисляется средний возраст вылавливаемой рыбы?
18. Как вычисляется средняя длина вылавливаемой рыбы?
19. Методика изучения возраста рыб по чешуе.
20. Методика изучения возраста рыб по отолитам.
21. Классификация рыб по показателям продолжительности жизни.
22. Особенности определения возраста у различных видов рыб.
23. Методы сбора полевого материала для определения возраста рыб.
24. Характеристика основных закономерностей линейного роста у рыб.
25. Особенности сезонного линейного роста рыбы и ее чешуи.
26. Технология подготовки чешуи к процессу работы с ней.

27. Влияние промысловой смертности на характер воспроизводства⁹ популяции.
28. Методические основы сбора материала для определения плодовитости единовременно икротечущих рыб.
29. Классификация рыб по местам откладки икры.
30. Методика определения индивидуальной абсолютной плодовитости рыб.
31. Методика определения относительной плодовитости рыб.
32. Описание стадий зрелости половых желез самок костистых рыб.
33. Определение стадий зрелости яичников у порционно нерестующих рыб.
34. Какие понятия смертности различают в ихтиологии?
35. Классификация миграций рыб.
36. Биологическое значение миграций рыб.
37. Оценка промысловых запасов.
38. Сбор и статистическая обработка рыбопромысловой информации.
39. Промысловая разведка и промысловые карты.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. **Саускан, В. И.** Система организации **рыбохозяйственных исследований** в России и за рубежом [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Саускан. - 2-е изд., испр. - : Лань, 2018. - 184 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/107957>. - ISBN 978-5-8114-3065-9 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <https://e.lanbook.com/book/107957>
2. **Матросова, И. В.** Биологические основы рыбоводства: эколого-гистофизиологический подход [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 35.03.08 «водные биоресурсы и аквакультура» / И. В. Матросова. - Находка : Дальрыбвтуз, 2020. - 79 с. - Режим доступа:<https://e.lanbook.com/book/156844><https://e.lanbook.com/img/cover/book/156844.jpg> (Обложка). - Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <https://e.lanbook.com/book/156844>

Дополнительная:

1. **Гарлов, Павел Евгеньевич.** Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением [Электронный ресурс] / П. Е. Гарлов, Ю. К. Кузнецов, К. Е. Федоров. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2014. - 255 с. : ил. ; 21 см. - Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60227. - Указ. латин. назв. рыб: с. 236-238. - Библиогр.: с. 239-253. - 700 экз.. - ISBN 978-5-8114-1415-4 : Б. ц. Допущено УМО вузов РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) «Зоотехния» (квалификация (степень) «бакалавр») Перейти к внешнему ресурсу http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60227
2. Ветеринарно-санитарная экспедиция при инвазионных болезнях. Паразитологические исследования рыбы и рыбопродуктов : метод. указ. к выполнению лаб.-практ. работ / Н. Б. Сарсембаева, А. И. Таничев, А. Е. Паритова, 2013. - 22 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

Сайты электронных библиотек

1. <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
2. <http://www.book.ru>-электронная библиотека Book.ru
3. <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>-база данных AGRIS
4. <http://e.lanbook.com/>- Издательство «Лань» электронно-библиотечная система.