

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»
Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий
Кафедра внутренних незаразных болезней хирургии и акушерства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки (специальность):
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль:
Аквакультура

Квалификации выпускника - бакалавр

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Разработчик:

к.в.н., доцент Соболева Е.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой,

канд. биол. наук доцент Фомина Л.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии,

к.б.н., доцент Ошуркова Ю.Л.

1. Цель и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Методы рыбохозяйственных исследований» обучить студентов основополагающим в прикладной ихтиологии методам сбора и первичной обработки ихтиологических материалов, на базе которых строится весь последующий процесс анализа и принятия рыбохозяйственных решений.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами методов изучения: возраста и роста рыб, половой и репродуктивной структуры, размерно-возрастной структуры стад рыб, размножения, миграций, питания и пищевых отношений рыб, внутривидовой структуры рыб;
- овладение методами оценки численности рыб в водоемах;
- формирование целостного представления о целях и задачах рыбохозяйственного исследования водоемов, а также в целом рыбохозяйственного управления

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Индекс дисциплины Б1.О.24

Область профессиональной деятельности выпускников:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере рационального использования и охраны водных биологических ресурсов, включая среду их обитания, в сфере искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов, в сфере обеспечения экологической безопасности рыболовства и продукции аквакультуры, в том числе оценки экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов, в сфере рыбохозяйственного и естественных и искусственных водоемов, в сфере рыбохозяйственного и экологического мониторинга антропогенного воздействия на водные биоресурсы, рыбохозяйственные водоемы, в сфере рыбохозяйственной и экологической экспертизы, в сфере надзора за рыбохозяйственной деятельностью).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Объекты профессиональной деятельности выпускников: экосистемы естественных и искусственных водоемов, прибрежные зоны, водные биоресурсы, объекты аквакультуры и другие гидробионты, а также технологические процессы и оборудование предприятий аквакультуры

Виды профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

| Код и наименование компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенций |
|---|--|
| ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно- профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах ИД2 _{ОПК-4} Знает технологии выращивания товарной рыбы и других гидробионтов в хозяйствах разного типа ИД3 _{ОПК-4} Осуществляет управление технологическими процессами в аквакультуре |
| ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-5} Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов ИД-2 _{ОПК-5} Применяет статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов в профессиональной деятельности ИД-3 _{ОПК-5} Выполняет научно-исследовательские полевые работы с использованием современного оборудования в области водных биоресурсов и аквакультуры |
| ПК-6. Способен проводить мониторинг параметров водной среды, объектов промысла и аквакультуры | ИД- 1 _{ПК-6} Знать статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры ИД-2 _{ПК-6} Уметь выполнять научно-исследовательские полевые работы и работы по охране водных биоресурсов, применять методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры, осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации ИД-3 _{ПК-6} Владеть методами и средствами сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры |
| ПК-8. Способен проводить предварительную камеральную | ИД-1 _{ПК-8} Знать методы сбора, фиксации, хранения, этикетирования гидробиологических материалов, устройства гидрологических и метеорологических приборов и правила работы с ними, методы и правила |

| | |
|--|---|
| <p>обработку гидробиологических проб и проб воды в соответствии со стандартными методами для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям</p> | <p>отбора проб воды для гидрохимического анализа, правила ведения полевого журнала и документации для регистрации полевых и гидрохимических наблюдений ИД-2_{ПК-8} Уметь производить оценку стандартных гидрометеорологических и гидрохимических параметров среды для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям, пользоваться метеорологическими, гидрологическими, гидробиологическими приборами ИД-3_{ПК-8} Владеть методами гидробиологического анализа различных групп гидробионтов (фито- и зоопланктона, зообентоса, макрофитов), методиками камеральной обработки полевых материалов и работы с помощью определителей для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям, методиками гидрохимического анализа</p> |
|--|---|

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Структура учебной дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единицы, 360ч.

| Вид учебной работы | Всего, часов | Семестр -3 | Семестр -4 |
|---------------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| Аудиторные занятия (всего) | 136 | 68 | 68 |
| <i>В том числе</i> | | | |
| Лекции (Л) | 68 | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 68 | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (всего) | 208 | 108 | 100 |
| Контроль | 16 | 4 | 12 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет, экзамен | зачет | экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины часы | 360 | 180 | 180 |
| зачётные единицы | 10 | 5 | 5 |

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. Основные принципы сбора и обработки первичной биологической информации.

Тема 1. Введение. Предмет, история развития, цели задачи

Предмет и задачи курса. История развития методов рыбохозяйственных исследований. Основополагающиетруды, ученые, специализированная литература.

Тема 2. Основные понятия и методы биометрии, применяемые при рыбохозяйственных исследованиях

Понятия генеральной совокупности и выборки. Репрезентативность выборки. Статистические показатели: объем выборки, вариационный ряд, частота встречаемости, лимиты колебаний, мода, медиана, средняя арифметическая, средневзвешенная, стандартное отклонение, ошибка средней, коэффициент вариации. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе.

Тема 3. Орудия лова в системе рыбохозяйственных исследований

Классификации орудий лова в рыбохозяйственных исследованиях по назначению

испособу применения. Промысловые, контрольные и исследовательские орудия лова. Принцип действия орудий лова. Пассивные и активные орудия лова. Классификация орудий лова. Основные характеристики сетематериалов, посадка сетного полотна. Уловистость и методы оценки уловистости орудий лова. Избирательность и селективность орудий лова, огивы селективности. Конструкция и особенности использования рыбохозяйственных исследований отцеживающих и обьячеивающих орудий лова. Особенности использования сетных орудий лова (ставные, дрейфтерные, речные плавные сети). Применение в рыбохозяйственных исследованиях закидных неводов

тралов.

Тема 4. Методы сбора ихтиологических материалов из промысловых или контрольных уловов

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.

Методика проведения биологического анализа. Стратифицированный метод сбора материала на биологический анализ. Требования к сбору биологического материала. Обработка данных биологического анализа.

Модуль 2. Исследования основных особенностей биологии рыб.

Тема 5. Методы изучения возраста рыб

История изучения возраста рыб, петерсеновские кривые. Теоретические предпосылки определения возраста по регистрирующим структурам. 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. Обозначения возрастных групп. Ограничения на определение возраста по чешуе. Принцип определения возраста по отолитам, методы обработки отолитов. Достоверность определения возраста рыб. Обратные расчисления роста рыб, методы Леа, Монастырского, Вовка. Феномен Розы Ли

Тема 6. Методы оценки численности 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, когда равномерное или случайное распределение станций возможно по выделенным биотопам. Ошибки оценки численности. Учет численности рыб, мигрирующих в реках. Оценка численности покатной молоди. Гидроакустический метод оценки запасов рыб. Комбинированные методы прямого учета. Методы оценки численности по косвенным показателям - метод мечения, метод оценки по концентрации икры, оценка численности покормовой базе. Аналитические методы оценки абсолютной численности - метод накопленного улова, биостатистическим методы (методы Баранова, Тюрина, биостатистический метод Державина, виртуально-

популяционный анализ). Методы оценки относительной численности - метод анализа рыбопромысловой статистики, метод анализа возрастного состава промысловых уловов, метод учета состава пополнения Монастырского.

Тема 7. Методы изучения питания и пищевых отношений рыб (трофология)

Общие закономерности экологии и 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. Методы определения рационов рыб - по натурным данным, метод прямого учета поедаемой пищи, по весу пищевого комка в естественных условиях, по количеству потребленного и выделенного азота, метод балансового равенства Винберга. Избирательность питания. Эффективность использования пищи на рост, трофические коэффициенты Ивлева первого и второго порядков. Пищевые взаимоотношения - индекс пищевого сходства, напряженность пищевых отношений, степень использования кормовой базы рыбами, продукция ихтиоценоза.

Модуль 3. Методы исследования популяций рыб.

Тема 8. Методы изучения внутривидовой структуры рыб

Структура вида, таксономические и нетаксономические единицы. Экологические формы рыб. Биологический метод изучения внутривидовых группировок.

Биометрический метод - требования к сбору материалов, обработка материалов с использованием индексов. Анализ кривых распределения индексов. Проверка нулевой гипотезы с использованием статистического критерия Стьюдента. Физиологические методы прицепитивной реакции, метод гемоагглютинации, цитофизиологический метод. Методы генетического анализа - изоферментный анализ, анализ митохондриальной ДНК, анализ ядерной ДНК.

Тема 9. Методы изучения распределения и миграций рыб

Методы изучения миграций - по непосредственным наблюдениям за перемещением косяков рыб, на основании анализа промысловых уловов в сочетании с биологическим анализом выловленной рыбы, по результатам мечения. Схема проведения мечения, требования к мечению. Индивидуальное и групповое мечение.

Модуль 4. Исследования условий среды обитания рыб.

Использование результатов рыбохозяйственных исследований в практических целях.

Тема 10. Промысловая разведка и промысловые карты

Перспективная и оперативная промысловая разведка. Методы промысловой разведки - метод поисковых аналогий, контрольные обловы, гидроакустические съемки, анализ результатов биологического анализа рыб, гидробиологические наблюдения, авиаразведка, спутниковые наблюдения.

Промысловые карты, атлас, промсправочник. Карты рыбной промышленности бассейнов. Использование ГИС-технология для составления промысловых карт.

4.3 Разделы дисциплины и вид занятий

| № | Наименование разделов Учебной дисциплины | Лекции | Лабораторные занятия | СРС | Контроль | Всего |
|--|--|--------|----------------------|-----|----------|-------|
| Модуль 1. Основные принципы сбора и обработки первичной биологической информации. | | | | | | |
| 1. | Введение | 4 | 4 | 18 | 1 | 27 |
| 2. | Орудия лова в системе рыбохозяйственных исследований | 6 | 6 | 20 | 2 | 34 |
| 3. | Основные понятия и методы биометрии, применяемые при рыбохозяйственных исследованиях | 6 | 8 | 30 | 2 | 46 |
| 4. | Методы сбора ихтиологических материалов из промысловых или контрольных уловов | 12 | 8 | 20 | 2 | 42 |
| Модуль 2. Исследования основных особенностей биологии рыб. | | | | | | |
| 5. | Методы изучения возраста рыб | 8 | 8 | 20 | 2 | 38 |
| 6. | Методы оценки численности рыб | 8 | 8 | 20 | 2 | 38 |
| 7. | Методы изучения питания и пищевых отношений рыб (трофология) | 8 | 8 | 20 | 2 | 38 |
| Модуль 3. Методы исследования популяций рыб. | | | | | | |
| 8. | Методы изучения внутривидовой структуры рыб | 6 | 6 | 20 | 1 | 33 |
| 9. | Методы изучения распределения и миграций рыб | 6 | 6 | 20 | 1 | 33 |
| Модуль 4. Исследования условий среды обитания рыб. Использование результатов рыбохозяйственных исследований в практических целях. | | | | | | |
| 10. | Промысловая разведка и промысловые карты | 4 | 6 | 20 | 1 | 31 |
| | Итого | 68 | 68 | 208 | 16 | 360 |

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

| № п/п | Раздел дисциплины | Компетенции | | | | Общее количество компетенций |
|-------|---|-------------|-------|------|------|------------------------------|
| | | ОПК-4 | ОПК-5 | ПК-6 | ПК-8 | |
| 1 | Модуль 1. Основные принципы сбора и обработки первичной биологической информации. | + | + | + | + | 4 |
| 2 | Модуль 2. Исследования основных особенностей биологии рыб. | | + | + | + | 3 |
| 3 | Модуль 3. Методы исследования популяций рыб. | | | + | + | 2 |
| 4 | Модуль 4. Исследования условий среды обитания рыб. Использование результатов рыбохозяйственных исследований в практических целях. | + | | + | | 2 |

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 136 часов, в т.ч. лекции 68 часов, лабораторные занятия 68 часов.

50%-занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

| Семестр | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятий | Кол-во часов |
|---------|-------------|--|--------------|
| 3, 4 | Лекции | Проведение лекций с использованием мультимедийных технологий (информационное обучение) | 68 |
| Итого | - | - | 68 |

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1 Виды самостоятельной работы

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды СРС | Порядок выполнения СРС | Метод контроля |
|--------------|--|--|--|--|
| 1 | Введение | Подготовка к ЛР. Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Устный контроль Письменный контроль |
| 2 | Орудия лова в системе рыбохозяйственных исследований | Подготовка к ЛР Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Устный опрос Письменный контроль |
| 3 | Основные понятия и методы биометрии, применяемые при рыбохозяйственных исследованиях | Подготовка к ЛР | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Устный опрос |
| 4 | Методы сбора ихтиологических материалов из промысловых или контрольных уловов | Подготовка к ЛР Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Письменный контроль Устный опрос |
| 5 | Методы изучения возраста рыб | Подготовка к ЛР Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами | Письменный контроль Устный опрос |
| 6 | Методы оценки численности рыб | Подготовка к ЛР Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами | Письменный контроль Устный опрос |
| 7 | Методы изучения питания и пищевых отношений рыб (трофология) | Подготовка к ЛР | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Устный опрос |
| 8 | Методы изучения внутривидовой структуры рыб | Подготовка к ЛР | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - | Устный опрос |

| | | | | |
|----|--|------------------------------------|--|----------------------------------|
| | | | ресурсами, подготовка отчета по ЛР | |
| 9 | Методы изучения распределения и миграций рыб | Подготовка к Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Письменный контроль Устный опрос |
| 10 | Промысловая разведка и промысловые карты | Подготовка к ЛР Написание реферата | Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР | Письменный контроль Устный опрос |
| | | | | |

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что понимают под методом науки?
2. На какие группы подразделяют научные методы?
3. Что понимают под методиками научных исследований?
4. В чем сущность основных методов биологических исследований?
5. Требования, предъявляемые к выбору хозяйства в котором проводится эксперимент?
6. Основные принципы комплектования подопытной и контрольной группы?
7. Каким требованиям должна удовлетворять схема научно-хозяйственного опыта.
8. Почему необходимо ознакомление с литературой по вопросам намеченных исследований?
9. В чем заключается и для чего необходима подготовка животных к опыту (предварительный период)?
10. Почему необходимо обеспечить одинаковые условия для подопытных и контрольных подопытных?
11. Какова кратность и частота наблюдений и измерений в опыте?
12. Почему необходимо систематически регистрировать результаты опытов?
13. Как осуществляется проверка приборов и инструментов?
14. С какой целью производится биометрическая обработка экспериментального цифрового материала?
15. Как оценивается экономическая эффективность результатов исследования?
16. Почему обработанный цифровой материал обязательно нужно сопровождать анализом с общехозяйственных позиций?
17. Какие требования предъявляются к оформлению таблиц, диаграмм, графиков, чертежей.
18. Каково значение внедрений достижений науки и передового опыта для дальнейшего развития?
19. Какие существуют средства и методы сельскохозяйственной

- пропаганды?
20. В чем заключается методика подготовки выступлений?
21. Как оформляют научные рекомендации и разрабатывают мероприятия по их внедрению?

7.3 Вопросы для зачета (экзамена)

Вопросы для зачета

1. Исторический опыт рыбохозяйственных исследований в России.
2. История рыбохозяйственных исследований за рубежом.
3. Рыбохозяйственное районирование водоемов.
4. Типологические параметры водоема.
5. Гидрологические параметры водоема.
6. Время и место взятия проб воды при физико-химической характеристике водоема.
7. Способы взятия и хранения проб воды при физико-химических характеристиках водоема.
8. Что относят к физическим параметрам водоема, каких определить.
9. Опишите химический состав воды.
10. Как транспортируют и хранят химические пробы воды.
11. Отбор, хранение и транспортировка проб воды при санитарно-бактериологическом анализе водоемов.
12. Определение общего микробного числа воды.
13. Дать определение титра, индекса кишечной палочки.
14. Опишите метод мембранных фильтров.
15. Окраска бактерий по методу Грама.
16. Прямой микроскопический метод определения общего количества микроорганизмов.
17. Определение энтерококков.
18. Назовите зоны деления биотопа.
19. Дать определение: кормовые ресурсы, кормовая база, кормность водоема, биотоп.
20. Деление дна и толщи воды в континентальных водоемах.
21. Биологические группы в населении пелагиали.
22. Метод количественной пробы фитопланктона.
23. Виды зоопланктона в зависимости от метода исследования.
24. Опишите качественные и количественные сети при сборе зоопланктона.
25. Пробы зообентоса.
26. Консервирование и этикетировка гидробиологических проб планктона.
27. Консервирование и этикетировка гидробиологических проб зообентоса.
28. Обработка фитопланктона.
29. Обработка зоопланктона.
30. Обработка зообентоса.
31. Дать определение: биологическая продуктивность водоема, общая биологическая продуктивность, биомасса, продукция, удельная продукция.
32. Что такое первичная продукция и способы ее определения.
33. Акклиматизация и ее фазы.
34. Рыбопродукция и рыбопродуктивность рыбного предприятия.
35. Структура и функции рыбодобывающей базы.

36. Состав рыбопромыслового флота.
37. Классификация орудий рыболовства.
38. Рыболовные сети и их виды.

Вопросы для экзамена

1. История рыбохозяйственных исследований за рубежом.
2. Исторический опыт рыбохозяйственных исследований в России
3. Методы описания водоемов.
4. Рыбохозяйственное районирование водоемов.
5. Технологические параметры водоема.
6. Гидрологические параметры водоемов.
7. Составление рыбопромысловых карт.
8. Физико-химические характеристики водоемов.
9. Отбор, транспортировка и хранение проб.
10. Время, место взятия проб воды.
11. Способы взятия и хранения проб воды.
12. Физические параметры водоемов.
13. Химический состав воды.
14. Методы санитарно-бактериологического анализа водоемов.
15. Отбор, хранение и транспортировка проб воды.
16. Определение общего микробного числа воды.
17. Прямой микроскопический метод определения общего количества микроорганизмов.
18. Определение энтерококков.
19. Гидробиологические методы исследования водоемов.
20. Биотопы водоемов. Кормовая база рыб.
21. Методы сбора, фиксации и обработки гидробиологических проб.
22. Сбор гидробиологических проб.
23. Консервирование и этикетировка гидробиологических проб.
24. Методы обработки гидробиологических проб.
25. Методы определения продукции гидробионтов.
26. Виды продукции в водоеме.
27. Определение первичной продукции.
28. Определение вторичной продукции.
29. Рыбопродукция и способы ее расчета
30. Методы оценки воды по гидробиологическим показателям.
31. Методы ихтиологических исследований.
32. Научно-промысловая разведка рыб.
33. Структура и функция рыбодобывающей базы.
34. Пользователи рыбных ресурсов.
35. Рыбопромысловый флот.
36. Орудия рыболовства.
37. Коэффициент уловистости орудий лова.
38. Методы сбора и первичной обработки ихтиологического материала.
39. Организация ихтиологических исследований.
40. Измерение и взвешивание рыб.
41. Определение возраста и роста рыб.
42. Методы оценки численности и запасов рыб.

43. Методы физиологических исследований.
44. Изучение питания и пищевых отношений рыб.
45. Методика сбора материала для изучения питания.
46. Обработка материала для изучения питания рыб в полевых и лабораторных условиях.
47. Методы обработки пищевого материала рыб.
48. Изучение жирности и упитанности рыб.
49. Методы определения пола и половой зрелости рыб.
50. Методы определения плодовитости рыб.
51. Методы ихтиопатологических исследований.
52. Какие меры необходимо применять при возникновении заболевания рыб?
53. Как обездвиживают и вскрывают рыбу?
54. Как проводят полное паразитологическое и патологоанатомическое исследование рыб?
55. Как определяется средняя интенсивность инвазии и индекс обилия?
56. Расскажите о способах взятия крови и приготовления мазка?
57. К каким последствиям приводит загрязнение водоемов токсическими веществами?
58. Как действуют токсикозы на рыб?
59. На какие группы подразделяются токсиканты по характеру действия?
60. Из каких отделов состоит пищеварительный тракт рыб?
61. На какие группы делятся рыбы по типу питания?
62. Что характеризует индекс наполнения пищеварительной системы?
63. Что называется избирательной способностью?
64. Как вычисляют индекс пищевого сходства?
65. Что такое пищевой рацион рыб?
66. Как определяется суточный рацион половозрелых рыб?
67. Как определяется суточный рацион неполовозрелых рыб?
68. Как определяются траты на энергетический обмен рыб?
69. Как определяется прирост массы рыбы за сутки?
70. Что такое генеративный рост и для составления рациона каких рыб необходима его величина?
71. Сколько процентов составляет неусвоенная часть рациона для различных видов рыб?
72. С какой целью берется средняя проба из улова рыб?
73. Какое значение имеет репрезентативность проб?
74. Какие виды необходимо взять при обработке улова рыб?
75. Как находят среднюю пробу в уловах?
76. Как проводится проба массовых промеров?
77. Какую роль играет чешуя у рыб?
78. Каково соотношение между ростом тела рыбы и ростом чешуи?
79. Каким образом можно определить возраст рыб?
80. В какое время года происходит закладка годовых колец?
81. Какие миграции рыб существуют?
82. В каких целях проводят мечение рыб? Расскажите о видах мечения?
83. Как проводят индивидуальное и групповое мечение рыб?
84. Какие метки существуют и каковы их функции? Требования к меткам и

- какими способами прикрепляют метки?
85. Что следует понимать под лимнологией?
86. Что такое сапробность?
87. Что характеризует биотический индекс?
88. Что называется биотопом и на какие биотопы делится водоем?
89. Какие группы и виды гидробионтов населяют различные биотопы?
90. Чем консервируют пробы?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Н. А. Слесаренко, И. С. Ларионова, Е. Н. Борхунова [и др.] ; под ред. Н. А. Слесаренко. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 296 с. - (Учебники для вузов)(Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/149324>

2. Саускан, В. И. Система организации рыбохозяйственных исследований в России и за рубежом : учебное пособие / В. И. Саускан. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-3065-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213047> (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Дополнительная литература

1. Гарлов, П.Е. Искусственное воспроизводство популяций рыб. Полносистемное исследование [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Е. Гарлов, Т. А. Нечаева, Н. Б. Рыбалова. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 328 с. - (Учебники для вузов)(Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/130165>

2. Пронина, Г. И. Методология физиолого-иммунологической оценки гидробионтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Пронина, Н. Ю. Корягина. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 96 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/167441>

3. Учебно-методическое пособие по рыбоводству : лабораторные занятия / составители А. Б. Хабжоков, С. Ч. Казанчев. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137664>

4. Пономарев, С. В. Аквакультура : учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-6994-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153922>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПСКонсультантПлюс

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим

доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

• Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: <https://molochnoe.ru/cgi->

bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIS

- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/>(коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 6101 Лаборатория биологии и рыбоводства, для проведения лабораторных занятий Оснащенность: Учебная мебель: столы – 23, стулья – 46, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., микроскопы Биолам, лупа бинокулярная, химическая посуда, сачки. Тематические стенды: «Сравнение зародышей животных и человека на разных стадиях развития», «Единство строения животных и человека», «Предметы эпохи палеолита». Коллекции – «Пресноводные виды рыб», «Морские виды рыб». Коллекция влажных препаратов - «Кольчатые черви», «Круглые черви», «Плоские черви». Чучела птиц - «Отряд Воробьеобразные», «Отряд Гусеобразные», «Отряд дятлообразные», «Отряд соколообразные», «Отряд совообразные». Программнообеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория № 6211 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 45, стулья – 90, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программнообеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

АкваБиоЦентр: Комплектация установки замкнутого водоснабжения: бассейны для выращивания товарной рыбы (объем 1,5 м³) – 2 шт., аквариумы для выращивания рыбопосадочного материала – 12 шт., механический фильтр – 1 шт., биологический фильтр – 1 шт., биоагрегат, компрессоры для насыщения воды кислородом – 15 шт., емкость для водоподготовки – 1 шт., терморегуляторы для подогрева воды – 20 шт., УФ-стерилизатор – 1 шт., насосы, шланги, весы, дозаторы, комплектующие, лотки для выращивания личинок и мальков – 10 шт., товарная рыба (африканский сом) – 7 шт., товарная рыба (каarp) – 10 шт., рыбопосадочный материал тилапии разных возрастов – 350 шт.

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания

специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- – предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:

<http://umcvpo.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ

<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся

10. Карта компетенций дисциплины

| <p align="center">Название дисциплины (код и название специальности) Методы рыбохозяйственных исследований Направление подготовки: 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура</p> | | | | | |
|---|--|---|--|-------------------------------------|---|
| Цель дисциплины | | обучить студентов основополагающим в прикладной ихтиологии методам сбора и первичной обработки ихтиологических материалов, на базе которых строится весь последующий процесс анализа и принятия рыбохозяйственных решений. | | | |
| Задачи дисциплины | | <ul style="list-style-type: none"> - овладение студентами методов изучения: возраста и роста рыб, половой и репродуктивной структуры, размерно-возрастной структуры стад рыб, размножения, миграций, питания и пищевых отношений рыб, внутривидовой структуры рыб; - овладение методами оценки численности рыб в водоемах; - формирование целостного представления о целях и задачах рыбохозяйственного исследования водоемов, а также в целом рыбохозяйственного управления | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие | | | | | |
| Профессиональные компетенции | | | | | |
| Компетенции | | Перечень компонентов (планируемые результаты обучения) | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Ступени уровней освоения компетенции |
| Индекс | Формулировка | | | | |
| ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно- | Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа | Устный ответ Письменный контроль | Пороговый (удовлетворительный) Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения |

| | | | | | |
|-------|--|---|---|--|---|
| | | <p>профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах</p> <p>ИД2_{ОПК-4} Знает технологии выращивания товарной рыбы и других гидробионтов в хозяйствах разного типа</p> <p>ИД3_{ОПК-4} Осуществляет управление технологическими процессами в аквакультуре</p> | | | <p>логической последовательности в изложении программного материала.</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять методы рыбохозяйственных исследований.</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Успешное и системное владение методами биометрической обработки и анализа данных экспериментальных исследований.</p> |
| ОПК-5 | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | <p>ИД-1_{ОПК-5} Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов</p> <p>ИД-2_{ОПК-5} Применяет статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3_{ОПК-5} Выполняет научно-</p> | <p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Устный ответ</p> <p>Письменный контроль</p> | <p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами, животными.</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет производить расчеты по результатам эксперимента, статистическую обработку экспериментальных данных.</p> |

| | | | | | |
|------|---|--|--|-------------------------------------|---|
| | | исследовательские полевые работы с использованием современного оборудования в области водных биоресурсов и аквакультуры | | | Высокий (отлично) Владеет навыками работы сфотометрическим оборудованием, дозирующими устройствами, тест-системами «сухая химия» и «жидкая химия» для биохимических исследований. |
| ПК-6 | Способен проводить мониторинг параметров водной среды, объектов промысла и аквакультуры | ИД- 1 _{ПК-6} Знать статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры ИД-2 _{ПК-6} Уметь выполнять научно-исследовательские полевые работы и работы по охране водных биоресурсов, применять методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры, осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации | Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа | Устный ответ Письменный контроль | Пороговый (удовлетворительный) Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Продвинутый (хорошо) В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить обработку рыбохозяйственной информации Высокий (отлично) Успешное и системное владение методами |

| | | | | | |
|------|--|--|--|-------------------------------------|---|
| | | ИД-3 ПК-6 Владеть методами и средствами сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры | | | биометрической обработки и анализа данных экспериментальных исследований |
| ПК-8 | Способен проводить предварительную камеральную обработку гидробиологических проб и проб воды в соответствии со стандартными методами для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим, гидрохимическим показателям | ИД-1 ПК-8 Знать методы сбора, фиксации, хранения, этикетирования гидробиологических материалов, устройства гидрологических и метеорологических приборов и правила работы с ними, методы и правила отбора проб воды для гидрохимического анализа, правила ведения полевого журнала и документации для регистрации полевых и гидрохимических наблюдений ИД-2 ПК-8 Уметь производить оценку стандартных гидрометеорологических и | Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа | Устный ответ Письменный контроль | Пороговый (удовлетворительный) имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Продвинутый (хорошо) В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение работать с литературой, определять методы рыбохозяйственных исследований |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>гидрохимических параметров среды для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям, пользоваться метеорологическими, гидрологическими, гидробиологическими приборами</p> <p>ИД-З_{ПК-8} Владеть методами гидробиологического анализа различных групп гидробионтов (фито- и зоопланктона, зообентоса, макрофитов), методиками камеральной обработки полевых материалов и работы с помощью определителей для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям, методиками гидрохимического анализа</p> | | | <p>Высокий (отлично)</p> <p>Успешное и системное владение методами рыбохозяйственных исследований</p> |
|--|--|--|--|--|--|