

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 зоотехнии и биологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫСЛОВАЯ ИХТИОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность):
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура

Профиль:
Аквакультура

Квалификации выпускника: бакалавр

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

Разработчик:

к. с.-х.н., доцент Литвинова Н.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры зоотехнии и биологии от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой,

к.с.-х. н., доцент Механикова М.В.

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 дисциплины - состоит в формировании у бакалавров по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» теоретических знаний, практических навыков и умений по вопросам, связанным с:

- методами анализа эксплуатируемых популяций гидробионтов
 - разработкой мер по их сохранению и рациональному использованию водных биоресурсов.
- с квалифицированным ведением и возможностью дальнейшей самостоятельной работы специалиста на руководящих должностях в отрасли рыбоводства.

Задачи дисциплины:

- изучение закономерностей стабилизации популяций в естественных условиях и под воздействием промысла;
 - освоение методов оценки основных популяционных параметров;
 - изучение биологических основ рыболовства;
 - получение навыков построения различных типов промысловых моделей;
 - освоение методов анализа динамики эксплуатируемых популяций.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промысловая ихтиология» относится к обязательной части профессионального цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Индекс дисциплины Б1.О.33

Освоение дисциплины «Промысловая ихтиология» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: Б1.О.19 «Гидробиология», Б1.О.22 «Ихтиология», Б1.О.23 «Биологические основы рыбоводства», Б1.О.24 «Методы рыбохозяйственных исследований».

Область профессиональной деятельности выпускников:

1. Образование и наука;
2. Рыбоводство и рыболовство;

Объекты профессиональной деятельности выпускников:

1. экосистемы естественных и искусственных водоемов;
2. прибрежные зоны, водные биоресурсы;
3. объекты аквакультуры и другие гидробионты;
4. технологические процессы и оборудование предприятий аквакультуры

Виды профессиональной деятельности выпускников:

1. Научно – исследовательская;
2. Производственно – технологическая;
3. Организационно – управленческая.

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
ПК - 1 Способен выполнять стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводить контроль условий выращивания объектов	ИД -1 ПК-1.- демонстрирует способности выполнять стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводить контроль условий выращивания объектов аквакультуры
ПК - 1 Способен выполнять стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводить контроль условий выращивания объектов	ИД -2 ПК -1.- участвует в стандартных работах по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводит контроль условий выращивания объектов аквакультуры
ПК - 1 Способен выполнять стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводить контроль условий выращивания объектов	ИД -3 ПК -1.- владеет навыками стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проведения контроля условий выращивания объектов

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Структура учебной дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц

Вид учебной работы	Всего, часов	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе		
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (всего) + на подготовку к экзамену (зачету)	175+9	175+9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
	Курсовая работа	Курсовая работа
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
часы		
зачётные единицы	7	7

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1 Введение. Формальная теория жизни рыб

Предмет и содержание курса. Краткая история развития и основные направления исследований в области промысловой ихтиологии. Связь с другими дисциплинами. Роль математического аппарата и моделирования. Основные типы моделей, применяемых в промысловой ихтиологии. Модели изолированных популяций, их преимущества и недостатки. Моделипополнения. Модели многовидового промысла. Задачи промысловой ихтиологии.

Взаимосвязь первопричин, определяющих динамику популяций - размножение, рост, естественная смертность, промысел. Уравнение Р.Рассела. Формальная теория жизни рыб Ф.И.Баранова. Стабильные и нестабильные популяции. Условия стабилизации численности популяций, критерии стабильности. Характер изменений возрастной структуры популяции и величины запаса в зависимости от эффективности воспроизводства и промысла. Уравнение Баранова. Основное уравнение улова.

Тема 2 Биологические основы рыболовства. Популяционные параметры

Классификация орудий рыболовства и характер их воздействия на эксплуатируемые запасы. Параметры рыболовства. Параметры орудий лова. Уловистость и селективность различных типов орудий лова. Промысловое усилие, улов на единицу промыслового усилия.

Промысловая структура популяции. Способы описания промысловой структуры популяции. Типы нерестовых популяций. Понятия «пополнение» и «остаток». Различия между нерестовой и промысловой структурами. Возраст пополнения, возраст вступления в эксплуатацию, предельный возраст жизни рыбы в промысловой стадии, промысловый и эксплуатируемый запас. Внутрипопуляционные и внешние факторы, определяющие промысловую структуру.

Понятие о популяционных параметрах. Статические параметры - численность, биомасса, плотность, структура. Динамические параметры - рождаемость, рост, естественная смертность, промысловая смертность. Способы выражения, формальное описание, способы определение. Понятие о структуре популяций. Собственная и экологическая структура популяций. Понятие о промысловой структуре. Возрастная структура популяций. Кривые выживания, населения, улова. Способы построения кривых выживания - когортный, статический, виртуальные, методом осреднения структур. Анализ структуры нестабильных популяций.

Тема 3 Смертность рыб

Понятие смертности. Способы выражения, единицы измерения. Мгновенный коэффициент смертности, действительный коэффициент смертности. Коэффициент выживания. Связь между основными показателями. Основное уравнение смертности.

Понятие и способы выражения естественной смертности, факторы ее определяющие. Возрастная динамика естественной смертности и ее влияние на возрастную структуру популяций. Методические подходы к определению естественной смертности. Методы Ф.И.Баранова, П.В.Тюрина, Р.Бивертонна и С.Холта.

Понятие промысловой смертности и способы ее выражения. Показатели промыслового воздействия: геометрическая интенсивность лова, интенсивность лова, промысловое усилие, интенсивность вылова и коэффициент эксплуатации, уловистость. Взаимосвязь показателей. Методы оценки промысловой смертности.

Тема 4 Виртуально-популяционный анализ

Теоретические основы виртуально-популяционного анализа. Метод А.Н.Державина (1922). Понятие виртуальной популяции. Математическое выражение основных параметров УРА. Метод Мэрфи. Метод Галланда. Сепарабельный анализ SVPA. Понятие о многовидовом анализе. Методы настройки. Основные подходы к анализу получаемых результатов.

Тема 5 Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост и продуктивность популяций

Термины и понятия, используемые в промысловой ихтиологии: рождаемость, эффективность нереста, пополнение, соотношение пополнения и остатка. Экологические факторы, определяющие эффективность воспроизводства. Показатели воспроизводительной способности популяций (индивидуальная и популяционная плодовитость, видовая плодовитость, пререпродуктивный и пострепродуктивный периоды, возраст созревания) и их зависимость от популяционных параметров для различных экологических групп рыб. Воздействие лимитирующих факторов в различных экосистемах - реках, озерах, водохранилищах, морях.

Модели "запас-пополнение", теоретические подходы К.Бэра, Ф.И. Баранова, У.Рикера, Р.Бивертонна и С.Холта. Модели запас-пополнение. Методы исследования пополнения.

Индивидуальный линейный и весовой рост, факторы его определяющие. Способы выражения. Сравнительный анализ различных моделей роста. Преимущества и недостатки. Источники информации для определения параметров роста. Стабильный нестабильный рост. Способы получения кривых роста.

Возрастная динамика ихтиомассы, возраст кульминации, зависимость от характера промысла и естественной смертности.

Понятие о росте популяции. Типы роста популяций: Л и S-образный рост. Кривая Йорты.

Продуктивность популяции. Естественная и промысловая продуктивность. Методы определения продукции. Изменение продукции популяции в процессе ее роста. Понятие уравновешенного улова.

Специфика продукционных моделей. Сравнительный анализ моделей Шефера, Фокса, Пелла-Томлинсона. Преимущества и недостатки. Использование продукционных моделей в целях прогнозирования вылова рыбы. Особенности сбора первичной информации для составления продукционных моделей.

Тема 6 Аналитические промысловые модели

Понятие об аналитических промысловых моделях. Принципы построения. Модель Ф.И.Баранова: исходные данные, построение модели, расчетные параметры, методы анализа, преимущества и недостатки. Модель Бивертонна-Холта: исходные данные, построение модели, расчетные параметры, методы анализа, преимущества и недостатки. Модель Рикера:

исходные данные, построение модели, расчетные параметры, методы анализа, преимущества и недостатки. Преимущества и недостатки аналитических моделей. Развитие аналитических моделей.

Тема 7 Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции

Общие положения. Параметры системы «запас-промысел»: параметры популяции, параметры промысла. Закономерности изменения структуры популяции под воздействие промысла. Влияние интенсивности промысла на популяционные параметры и результаты промысла. Влияние селективности промысла на популяционные параметры и результаты промысла. Характерные формы кривых зависимостей популяционных параметров от параметров промысла. Максимальный улов.

Тема 8 Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб

Совместное влияние интенсивности и селективности промысла на популяционные параметры и результаты промысла. Изоплетные диаграммы. Правила построения и методы анализа. Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций и их анализ с помощью изоплетных диаграмм. Понятие эвметрического улова. Кривая эвметрического улова. Зависимость формы эвметрической кривой и изоплетной диаграммы от собственных параметров популяции. Правило достижения максимального улова. Особенности селективного промысла, его преимущества, недостатки и воздействие на популяцию. Факторы, определяющие возможность существования стабильного улова.

Тема 9 Концепция перелова

Общие положения. Концепция Гейнке и ее критика. Абстрактный подход Ф.И.Баранова. Современное понимание перелова. Классификация переловов. Экономический перелов: перелов по улову на единицу промыслового усилия, перелов по качеству продукции, какометрический перелов. Исторические причины возникновения экономического перелова. Биологический перелов: перелов по пополнению, перелов по росту, экосистемный перелов. Предотвращение переловов.

Тема 10 Оптимальный улов

Общие положения. Понятие максимального улова. Методы оценки. Преимущества и недостатки критерия максимального улова. Максимальный экономический улов. Преимущества и недостатки. Критерий F0.1. Понятие оптимального улова. Критерии оптимальности. Динамика системы «запас-промысел» и устойчивость. Формальная схема оценки оптимального улова. Этапы оценки. Методы обеспечения достижения оптимального улова.

Тема 11 Биологические основы регулирования рыболовства. Основы промыслового прогнозирования

Основные положения. Формирование представления о теоретических основах регулирования рыболовства: подходы К.Бэра, Ф.И.Баранова, П.В.Тюрина, Г.В.Никольского. Современные меры регулирования рыболовства и их биологический смысл. Законодательная основа регулирования рыболовства. Основные нормативные акты.

Понятие о прогнозировании. Краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное прогнозирование. Прогнозируемые показатели. Общий допустимый улов (ОДУ) и возможных улов (ВУ). Методы расчетов ОДУ и ВУ. Регрессионный, продукционный и биостатистический прогноз. Использование виртуально-популяционного анализа для целей прогнозирования.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№	Раздел дисциплины	Очно
---	-------------------	------

п/п		Лекции	ЛЗ	СР	Контроль	Всего
<i>7-й семестр – 7 ЗЕТ (252 часа)</i>						
1.	Введение. Формальная теория жизни рыб	2		15		17
2.	Биологические основы рыболовства. Популяционные параметры	4	4	16	1	25
3.	Смертность рыб	2	2	16	0,5	20,5
4.	Виртуально-популяционный анализ	4	4	16	0,5	24,5
5.	Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост и продуктивность популяций	4	4	16	1	25
6.	Аналитические промысловые модели	4	2	16	1	23
7.	Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции	4	4	16	1	25
8.	Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб	4	2	16	1	23
9.	Концепция перелова	2	4	16	1	23
10.	Оптимальный улов	2	4	16	1	23
11.	Биологические основы регулирования рыболовства. Основы промыслового прогнозирования	2	4	16	1	23
	Итого по дисциплине:	34	34	175	18	252

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	ПК - 1
1	Введение. Формальная теория жизни рыб	+
2	Биологические основы рыболовства. Популяционные параметры	+
3	Смертность рыб	+
4	Виртуально-популяционный анализ	+
5	Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост и продуктивность популяций	+
6	Аналитические промысловые модели	+
7	Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции	+
8	Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб	+
9	Концепция перелова	+
10	Оптимальный улов	+
11	Биологические основы регулирования рыболовства. Основы промыслового прогнозирования.	+

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 68 часов, в т.ч. лекций 34 часа, лабораторных занятий - 34 часа.

24 % (16 часов) – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий (в соответствии с ФГОС ВО данного направления).

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
V	Л	Лекция-визуализация по теме: «Введение. Формальная теория жизни рыб»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме: «Смертность рыб»	2

	Л	Лекция-визуализация по теме: «Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост и продуктивность популяций»	4
	Л	Лекция-визуализация по теме: «Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции»	4
	Л	Лекция-визуализация по теме: «Концепция перелова»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме: «Оптимальный улов»	2
Итого:			16

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, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Введение. Формальная теория жизни рыб	Подготовка к ЛР, индивидуальное задание	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
2	Биологические основы рыболовства. Популяционные параметры	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
3	Смертность рыб	Подготовка к ЛР, реферат	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
4	Виртуально-популяционный анализ	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
5	Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост и продуктивность популяций	Подготовка к ЛР, реферат	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
6	Аналитические промысловые модели	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
7	Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции	Подготовка к ЛР, реферат	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль
8	Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
9	Концепция перелова	Подготовка к ЛР, реферат	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами,	Письменный контроль

			подготовка отчета по ЛР	
10	Оптимальный улов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
11	Биологические основы регулирования рыболовства. Основы промыслового прогнозирования.	Подготовка к ЛР, реферат	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Письменный контроль

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Введение. Формальная теория жизни рыб	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структура мирового вылова рыбы и нерыбных объектов. Современное состояние и тенденции развития. 2. Ракообразные. Характеристика основных промысловых видов. Уловы. Хозяйственное использование. 3. Моллюски. Промысловые виды, их хозяйственное использование. Динамика улова. 4. Водоросли. Промысловые виды. Значение в промышленности. 5. Фармацевтическое и техническое использование гидробионтов Мирового океана. 6. Динамика уловов основных промысловых семейств рыб в Мировом океане. 7. Семейства сельдевых и анчоусовых. Основные представители, ареалы, промысловое значение. 8. Семейства тресковых и мерлузовых. Основные промысловые виды. Перспективы вылова. 9. Семейства ставридовых. Промысловые виды. Новые объекты промысла, их распространение. Уловы. 10. Семейство скумбриевых и группа тунцов. Основные промысловые виды. Перспектива вылова. 11. Семейства спаровых и горбылёвых. Новые промысловые виды. Перспективы развития промысла. 12. Семейство камбаловых. Распространение, основные промысловые виды. Уловы. 13. Терпуги, морские окуни. Биология. Современное состояние промысла. Уловы. 14. Сабли-рыбы, песчанки. Краткая биологическая характеристика. Ареалы, промысловое значение. 15. Светящиеся анчоусы. Биология, распространение, перспективы хозяйственного использования. 16. Перечислить новые объекты промысла в ихтиофауне Мирового океана. 17. Современное состояние вылова китообразных и ластоногих в Мировом океане. Их хозяйственное использование. 18. Основные направления использования биологических ресурсов Мирового океана. 19. Душевое потребление морепродуктов в различных странах мира. <p>20. Перспективы использования биоресурсов Мирового океана.</p>
Биологические основы рыболовства. Популяционные параметры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промыслово-биологическая характеристика анчоусовидной кильки. Биология, распространение, структура популяции. Состояние запасов и уловы. 2. Промыслово-биологическая характеристика белуги Каспийского бассейна. Структура популяции, биологические особенности. Распространение, состояние запасов и уловы. 3. Промыслово-биологическая характеристика русского

- персидского осетров. Структура популяции, биологические особенности. Распространение, состояние запасов и уловы.
4. Промыслово-биологическая характеристика севрюги Каспийского бассейна. Структура популяции, биологические особенности. Распространение, состояние запасов и уловы.
 5. Промыслово-биологическая характеристика проходных сельдей Волго-каспийского бассейна. Структура популяции, биологические особенности. Распространение, состояние запасов и уловы.
 6. Промыслово-биологическая характеристика морских сельдей Каспийского моря. Структура популяции, биологические особенности. Распространение, состояние запасов и уловы.
 7. Промыслово-биологическая характеристика атлантической и тихоокеанской сельдей. Биологические особенности, распространение, внутривидовая структура. Состояние запасов и уловы.
 8. Промыслово-биологическая характеристика каспийского лосося. Ареал, биология, запасы и уловы.
 9. Промыслово-биологическая характеристика тихоокеанских лососей. Динамика уловов, объекты акклиматизации среди них. Структура популяции, биологические особенности. Распространение, состояние запасов и уловы.
 10. Промыслово-биологическая характеристика белорыбицы и других сиговых (ряпушка, омуль, пелядь).
 11. Промыслово-биологическая характеристика рыб семейства Корюшковые. Биология, распространение, запасы и уловы.
 12. Промыслово-биологическая характеристика сардин (пилчард, иваси, сардинеллы). Распространение, запасы, уловы. Флюктуации.
 13. Промыслово-биологическая характеристика сазана Каспийского бассейна. Распространение, состояние запасов и уловы. Значение в промысле южнокаспийского сазана.
 14. Промыслово-биологическая характеристика воблы и кутума. Распространение, динамика уловов. Значение в промысле туркменского сазана.
 15. Промыслово-биологическая характеристика северокаспийского леща. Структура популяции, запасы, уловы, их динамика.
 16. Промыслово-биологическая характеристика сома и шуки Каспийского бассейна. Состояние запасов. Уловы.
 17. Промыслово-биологическая характеристика красноперки и линя. Структура популяции, запасы, уловы, их динамика.
 18. Промыслово-биологическая характеристика каспийских кефалей. Биологические особенности по сравнению с черноморскими кефалями. Состояние запасов, уловы.
 19. Сравнительная промыслово-биологическая характеристика судака и жериха Каспийского бассейна. Значение в промысле. Уловы.
 20. Промыслово-биологическая характеристика нерыбных объектов в Каспийском бассейне (каспийский тюлень, раки, и др.). Состояние запасов, промысел.
 21. Промыслово-биологическая характеристика шипа и стерляди Каспийского бассейна. Состояние запасов и динамика уловов. Значение в искусственном воспроизводстве.
 22. Меры предлагаемые КаспНИИРХом для сохранения запасов осетровых в Каспийском бассейне. Значение Международной Конвенции по охране дикой фауны для сохранения запасов каспийских осетровых.
 23. Промыслово-биологическая характеристика обыкновенной кильки. Структура популяций. Состояние запасов и уловы. История развития промысла килек на Каспии.
 24. Промыслово-биологическая характеристика большеглазой кильки. Биологические особенности, состояние запасов, перспективы увеличения уловов.

Смертность рыб	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие смертности рыб. Сущность, виды смертности рыб. 2. Промысловая смертность рыб, факторы её определяющие. Закономерности изменений структуры популяций рыб под воздействием вылова. 3. Естественная смертность рыб. Причины смертности. Влияние естественной смертности на популяцию рыб. 4. Методы расчёта естественной смертности по П.В.Тюрину и Л.А.Зыкову
Виртуально-популяционный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние вылова на стадо промысловых рыб. Селективность орудий и способов вылова. 2. Косвенные методы определения численности рыб. Сущность методов. Критерии. 3. Принципы составления прогноза вылова рыбы. Значение гидрологических условий водоёма и биологических особенностей рыбы. 4. Формы приспособлений популяций рыб к регуляции численности. Регуляция через изменение роста и упитанности. 5. Регуляция численности популяций рыб путём увеличения выживания икры и молоди. 6. Связь плодовитости родительского стада и численности потомства рыб.
Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост и продуктивность популяций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные отличия поверхностных источников воды от подземных. 2. Способы борьбы с обрастаниями садков. 3. Подготовка воды из артезианских скважин.
Аналитические промысловые модели	Рыбоводные расчёты при искусственном воспроизводстве и пастбищном выращивании пресноводных рыб
Влияние интенсивности и селективности на параметры популяции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Размерно-половая структура популяций рыб. Типы популяций по Д.М.Замахаяеву. Соотношение полов. Роль карликовых самцов. 2. Закономерности воздействия хищников на популяцию. Типы отношений хищник-жертва. Значение этих отношений для ведения рационального рыбного хозяйства.
Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запасы рыб. Понятие общего и промыслового запаса рыб. Факторы влияющие на запасы рыб. Абсолютные методы определения численности и запасов рыб. Достоинства и недостатки методов. 2. Регрессионный метод Де Лури для определения численности рыб. 3. Биостатистический метод определения численности рыб по Державину-Бойко-Дементьевой. Принцип расчёта.
Концепция перелова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние вылова на стадо промысловых рыб. Селективность орудий и способов вылова. 2. Косвенные методы определения численности рыб. Сущность методов. Критерии. 3. Принципы составления прогноза вылова рыбы. Значение гидрологических условий водоёма и биологических особенностей рыбы. 4. Формы приспособлений популяций рыб к регуляции численности. Регуляция через изменение роста и упитанности. 5. Регуляция численности популяций рыб путём увеличения выживания икры и молоди. 6. Связь плодовитости родительского стада и численности потомства рыб.

Оптимальный улов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какое промысловое семейство рыб доминирует в уловах? 2. В каком океане распространено наибольшее количество видов, семейств Сельдевые и Тресковые? 3. Какими основными промысловыми семействами богат Тихий океан? 4. Какой состав промысловых объектов и величина улова в СВА? 5. Какие перспективные виды промысла в северной части Тихого океана? 6. Перечислите основные промысловые виды в СЗТО и СВТО. 7. Какие уловы отмечены для ЦВА, ЦЗА и ЦВТО, ЦЗТО?
Биологические основы регулирования рыболовства. Основы промыслового прогнозирования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Флюктуации численности популяций рыб. Причины. Примеры. 2. Возрастная структура популяций рыб. Предельный и средний возраст разных видов и популяций рыб. 3. Типы нерестовых популяций у рыб и их динамика. Примеры. 4. Биологические основы построения правил рыболовства. 5. Основные принципы повышения продуктивности популяции рыб. 6. Динамика уловов основных промысловых видов рыб и нерыбных объектов в каспийском бассейне. 7. Основные добывающие страны. 8. Участие прикаспийских государств в международных соглашениях по сохранению и рациональному использованию рыбных запасов на Каспии.

7.3 Вопросы для зачета (экзамена)

1. Понятие промысловой ихтиологии как науки.
2. Задачи промысловой ихтиологии.
3. Что такое популяция рыб.
4. Воспроизводство и пополнение стада рыб.
5. ВПА. Метод Державина.
6. Два основных расчетных метода оценки запасов и прогнозирования вылова рыб.
7. Естественная смертность рыб.
8. Концепция уравновешенного улова.
9. Краткая история развития и основные направления исследований в области промысловой ихтиологии.
10. Методика оценки состояния запасов рыб и прогноз ожидаемых результатов.
11. Методы регулирования рыболовства.
12. Обеспечение воспроизводства стада промысловых рыб.
13. Общая и естественная смертность рыб.
14. Классификация орудий рыболовства.
15. Статистические параметры популяции.
16. Динамические параметры популяции.
17. Оценка численности промыслового запаса рыб методом прямого учета.
18. Зависимость естественной смертности от возраста особей и численности популяции.
19. Понятие «Промысловая смертность».
20. Принципы и способы регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяций рыб.
21. Сроки восстановления переловленных популяций.
22. Индивидуальный рост особи.
23. Промысловое усилие и улов на единицу усилия.
24. Расчетные методы оценки запасов и прогнозирование вылова рыб.
25. Рациональная эксплуатация хозяйственно-ценных популяций рыб.
26. Рост рыб. Уравнение Берталанфи.
27. Линейная, экспоненциальная и степенная функция роста.

- 28.Продукционные модели.
- 29.Содержание понятия перелова. Биологический и экономический перелов.
- 30.Аналитические промысловые модели.
- 31.Модели эксплуатируемых запасов.
- 32.Закономерности стабилизации популяции.
- 33.Параметры рыболовства.
- 34.Популяционные параметры.
- 35.Виртуально-популяционный анализ.
- 36.Виды смертности.
- 37.Естественная смертность рыб и зависимость ее от возраста и численности рыб.
- 38.Специфика использования понятия «рождаемость» в промысловой ихтиологии.
- 39.История развития и основные направления исследований в области промысловой ихтиологии.
- 40.Проблема оценки связи запас-пополнение.
41. Основные подходы к регулированию рыболовства.
- 42.Обеспечение воспроизводства стада промысловых рыб.
- 43.Современные меры регулирования рыболовства.
- 44.Орудия и способы лова рыб.
- 45.Рост и продуктивность популяции.
- 46.Типы роста популяции.
- 47.Оценка численности промыслового запаса рыб методом прямого учета.
- 48.Продукционные модели.
- 49.Развитие продукционных моделей.
- 50.Аналитические промысловые модели.
- 51.Развитие аналитических промысловых моделей.
- 52.Промысловая смертность рыб и ее зависимость от интенсивности промысла.
- 53.Влияние интенсивности промысла на популяционные характеристики.
- 54.Расчетные методы оценки запасов и прогнозирование вылова рыб.
- 55.Влияние селективности на популяционные характеристики.
- 56.Концепция перелова.
- 57.Оптимальный улов.
- 58.Виды промысловых прогнозов.
- 59.Содержание понятия перелова. Биологический и экономический перелов.

.Критерии оценки на экзамене

Экзамен служит формой проверки усвоения учебного материала и успешного выполнения студентами практических заданий.

На экзамене оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко и прочно усвоил программный материал в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, четко формулирует основные понятия, приводит соответствующие примеры, уверенно владеет методологией курса, свободно ориентируется в его внутренней структуре, четко выявляет межпредметные связи с другими учебными дисциплинами;

2) умеет творчески иллюстрировать теоретические положения курса примерами, самостоятельно придумывает такие примеры, применять теоретические знания к решению практических задач;

3) хорошо владеет современными методами исследования, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний, понимает прикладную направленность курса.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который:

1) твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его без существенных ошибок, правильно применяет теоретические положения при решении конкретных задач, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, не допускает существенных неточностей при выборе и обоснованности методов решения задач;

2) владеет методами исследования, устанавливает внутренние и межпредметные связи, умеет увязывать теорию с практикой;

3) по ходу изложения допускает небольшие пробелы, не искажающие содержания ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не совсем твердо владеет программным материалом, знает основные теоретические положения изучаемого курса, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности, знаниями. Выполняет текущие задания, устанавливаемые графиком учебного процесса. При ответах допускает малозначительные погрешности, искажения логической последовательности при изложении материала, неточную аргументацию теоретических положений курса, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знании учебного материала, допускающему принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой контрольных заданий. Уровень знаний недостаточен для дальнейшей учебы и будущей профессиональной деятельности.

7.4. Курсовая работа

При освоении дисциплины предусматривается выполнение курсовой работы. Оформление курсовой работы выполняется в соответствии с требованиями изложенных в методических указаниях к оформлению письменных работ.

Примерные темы курсовых работ

- 1 Характеристика репродуктивной структуры популяции
- 2 Оценка естественной смертности рыб
- 3 Характеристика линейного и весового роста поколения
- 4 Возрастная структура популяции, факторы её определяющие
- 5 Размерно-весовая структура популяции
- 6 Темп полового созревания
- 7 Расчет начальной численности поколения
- 8 Расчет весового состава уловов
- 9 Определение возрастного состава уловов
- 10 Расчет численности и биомассы уловов
- 11 Зависимость продуктивности по икре E от собственных параметров популяции
- 12 Динамика биомассы популяции и факторы её определяющие
- 13 Оценка прогнозируемой численности эксплуатируемого запаса
- 14 Оценка размерного состава популяции рыб
- 15 Установление нормы прилова маломерной рыбы
- 16 Методы оценки численности рыб
- 17 Способы учета численности промыслового стада
- 18 Средняя длина, масса и возраст особи в популяции и в улове
- 19 Современные меры регулирования рыболовства.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. **Пономарев, С. В.** Ихтиология [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 560 с. - (Учебники для вузов)(Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/134342>
2. **Иванов, В. П.** Ихтиология: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Иванов В. П., Ершова Т. С. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/168839>

8.2 Дополнительная литература

1. **Иванов, В. П.**

Ихтиология. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова. - 3-е изд., перераб. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 360 с. - (Учебники для вузов)

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/167373>

2. **Аринжанов, А. Е.** Индустриальное рыбоводство в России и за рубежом [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова. - Электрон.дан. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 143 с. -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/159843>.

3. **Власов, В. А.**

Рыбоводство [Электронный ресурс] / Власов В. А. - 2-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с. -

Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/168432>

4. **Саускан, В. И.** Промысловые пресноводные и проходные рыбы России : учебное пособие для вузов / В. И. Саускан. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-6579-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148971>

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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

вт.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

GoogleChrome

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 доступа: <http://gtneham.ru/>

Профессиональные базы данных

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

– Наукометрическая 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=STATIC
- 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/ebis/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

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». Программное обеспечение: 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 личинки 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 плоскочечную 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 плоскочечную 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 в 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 (NonVisualDesktopAccess)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся

10. Карта компетенции дисциплины

Б1.О.31 «Промысловая ихтиология» (направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура)					
Цель дисциплины	состоит в формировании у бакалавров по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» теоретических знаний, практических навыков и умений по вопросам, связанным с методами анализа эксплуатируемых популяций гидробионтов- разработкой мер по их сохранению и рациональному использованию водных биоресурсов.- с квалифицированным ведением и возможностью дальнейшей самостоятельной работы специалиста на руководящих должностях в отрасли рыбоводства.				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучение закономерностей стабилизации популяций в естественных условиях и под воздействием промысла; - освоение методов оценки основных популяционных параметров; - изучение биологических основ рыболовства; - получение навыков построения различных типов промысловых моделей; - освоение методов анализа динамики эксплуатируемых популяций. 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
профессиональные компетенции					
ПК-1	Способен выполнять стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводить контроль условий выращивания объектов аквакультуры	<p>ИД -1 ПК-1 - демонстрирует способности выполнять стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводить контроль условий выращивания объектов аквакультуры</p> <p>ИД -2 ПК -1. – участвует в стандартных работах по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проводит контроль условий выращивания объектов аквакультуры</p> <p>ИД -3 ПК -1. – владеет навыками стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проведения контроля условий выращивания объектов аквакультуры</p>	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Письменный контроль, устный ответ	<p style="text-align: center;">Пороговый</p> <p>Знает - современные технологии в работах по разведению и выращиванию объектов аквакультуры</p> <p style="text-align: center;">Продвинутый</p> <p>Знает - - современные технологии в работах по разведению и выращиванию объектов аквакультуры</p> <p>Умеет– контролировать условия выращивания объектов аквакультуры</p> <p style="text-align: center;">Высокий</p> <p>Знает - современные технологии в - современные технологии в работах по разведению и выращиванию объектов аквакультуры</p> <p>Умеет- контролировать условия выращивания объектов аквакультуры</p> <p>Владеет- владеет навыками стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры, проведения контроля условий выращивания объектов аквакультуры</p>