


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

  
/Л.М. Хорошман/  
«17» марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы рыбохозяйственных исследований»**

направление подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):  
«Управление водными биоресурсами и рыбоохрана»

Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоохрана», учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Доцент кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Бонк А.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура» 10.03.2021 г., протокол № 4а.

Заведующий кафедрой ВБ

«10» 03 2021 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Бонк А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

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:

- 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 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> : Владеет навыками проектирования профессиональной научно-исследовательской деятельности	<b>Знать:</b> основные методы экспериментальных исследований	3(ОПК-5)1 3(ОПК-5)2
		ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> : Владеет навыками проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности	У(ОПК-5)1 У(ОПК-5)2
			<b>Владеть навыками:</b> проведения экспериментальных исследований профессиональной деятельности	В(ОПК-5)1 В(ОПК-5)2

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы рыбохозяйственных исследований» является обязательной дисциплиной в структуре образовательной программы.

Данный курс является синтезом различных дисциплин и его успешное освоение базируется на знаниях полученных ранее при изучении таких дисциплин как «Математика», «Информатика», «Зоология», «Гидробиология».

Изучение студентами данного курса позволит им в дальнейшем успешно осваивать такие дисциплины как: «Промысловая ихтиология», «Искусственное воспроизводство», «Индустриальное рыбоводство», «Аквакультура», «Рыбохозяйственная экспертиза», «Управление водными биоресурсами». Навыки, полученные студентами в ходе изучения «Методы рыбохозяйственных исследований» позволят им выполнять на высоком уровне курсовые и дипломные работы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов/ЗЕ	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1. Основные принципы сбора и обработки первичной биологической информации</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>		
Лекция. Введение.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
Лекция. Основы биометрии.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
Лекция. Орудия лова используемые для сбора биологических материалов.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
Лекция. Методы получения данных для характеристики объектов исследований.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
<b>Раздел 2. Исследования основных особенностей биологии рыб.</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>		
Лекция. Исследования возраста и роста рыб.	7	3	2	1	-	4	Опрос, доклад	
Лекция. Методы определения размерно-возрастной структуры уловов.	8	4	2	1	1	4	Опрос, доклад	
Лекция. Исследования роста рыб.	8	4	2	1	1	4	Опрос, доклад	
Лекция. Методы изучения питания и пищевых отношений рыб.	7	3	1	1	1	4	Опрос, доклад	
Лекция. Изучение физиологического состояния рыб.	6	2	1	-	1	4	Опрос, доклад	
<b>Раздел 3. Методы исследования популяций рыб.</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>		
Лекция. Изучение процесса	9	4	2	1	1	5	Опрос,	

воспроизводства рыб.							доклад	
Лекция . Исследования плодовитости рыб.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
Лекция. Современные представления о критериях и внутривидовой структуре вида.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
Лекция. Изучение поведения рыб, миграции.	9	4	2	1	1	5	Опрос, доклад	
<b>Раздел 4. Исследования условий среды обитания рыб. Использование результатов рыбохозяйственных исследований в практических целях.</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>24</b>		
Лекция. Методы исследования среды обитания и её влияние на рыб.	9	3	2	-	1	6	Опрос, доклад	
Лекция. Методы оценки численности и биомассы популяции.	10	4	2	1	1	6	Опрос, доклад	
Лекция. Промысловая разведка.	9	3	1	1	1	6	Опрос, доклад	
Лекция. Принципы и методы прогнозирования уловов.	8	2	1	1	-	6	Опрос, доклад	
<i>Экзамен</i>	<b>36</b>							
	<b>180/5</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>84</b>		

2 курс, заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов/ЗЕ	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Основные принципы сбора и обработки первичной биологической информации</b> Введение. Основы биометрии. Орудия лова используемые для сбора биологических материалов. Методы получения данных для характеристики объектов исследований.	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>40</b>		
<b>Исследования основных особенностей биологии рыб.</b> Исследования возраста и роста рыб. Методы определения размерно-возрастной структуры уловов. Исследования роста рыб. Методы изучения питания и пищевых отношений рыб. Изучение физиологического состояния рыб.	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>40</b>		

<b>Методы исследования популяций рыб.</b> Изучение процесса воспроизводства рыб. Исследования плодовитости рыб. Современные представления о критериях и внутривидовой структуре вида. Изучение поведения рыб, миграции.	44	4	2	1	1	40		
<b>Исследования условий среды обитания рыб. Использование результатов рыбохозяйственных исследований в практических целях.</b> Методы исследования среды обитания и её влияние на рыб. Методы оценки численности и биомассы популяции. Промысловая разведка. Принципы и методы прогнозирования уловов.	39	4	2	1	1	35		
<i>Экзамен</i>	9							9
	180/5	16	8	4	4	155		9

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Основные принципы сбора и обработки первичной биологической информации.**

Лекция 1.1. Введение. Предмет и история развития, направления, цели, задачи и структура рыбохозяйственных исследований.

Лекция 1.2. Основы биометрии. Принципы биометрии, этапы биометрического исследования. Вариационные ряды, понятие о средних величинах (средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя квадратическая, мода и медиана, показатели вариации). Вычисление средних величин и показателей вариации, корреляция, корреляционные решетки.

Лекция 1.3. Орудия лова используемые для сбора биологических материалов.

Объячеивающие орудия лова. Отцеживающие орудиями лова. Траллирующие орудия лова. Стационарные орудия лова. Крючковый лов. Подледный лов. Лов рыбы с помощью электротока. Лов рыбы при помощи света. Качественные и количественные орудия для сбора планктона и бентоса. Уловистость и селективность орудий лова.

Лекция 1.4. – 1.5. Методы получения данных для характеристики объектов исследований. Оценка количественного и видового состава уловов. Средняя проба, выборочная проба. Биологические анализы. Массовые промеры. Оценка возрастного состава уловов по результатам массовых промеров и биологических анализов.

Лабораторная работа 1.1. Методы сбора материалов для исследований гидробионтов.

Цель: Ознакомить студентов с орудиями рыболовства и методами их использования в ходе сбора материалов для исследований гидробионтов. Овладеть навыками выбора

орудий лова для конкретных исследований.

Лабораторная работа 1.2. Определение видового состава и численности гидробионтов в улове.

Цель: Знакомство студентов с принципами отбора проб, позволяющих достоверно определить видовой состав гидробионтов в уловах и рассчитать их численность (метод средних проб). Овладеть навыками сбора и обработки первичной биологической информации.

Лабораторная работа 1.3. Сбор первичной биологической информации.

Цель: Ознакомить студентов с принципами проведения измерений рыб и выполнения биологического анализа.

Лабораторная работа 1.4. Составление вариационных рядов, определение средней и её ошибки.

Цель: Ознакомить студентов с принципами построения вариационных рядов. Освоить вычисления основных статистических параметров.

Лабораторная работа 1.5. Получение средних показателей структуры стада (осреднение рядов).

Цель: Студенты на практическом примере должны освоить метод подготовки первичной биостатистической информации для последующего анализа.

## **Раздел 2. Исследования основных особенностей биологии рыб.**

Лекция 2.1. Исследования возраста и роста рыб. Краткий обзор истории изучения возраста и роста рыб. Наименование возрастных групп и их обозначение. Сбор материалов. Морфология чешуи. Определение возраста по чешуе. Структура чешуи. Закономерности образования широких и узких зон склеритов. Кольца на чешуе и их классификация, годовые кольца и время их образования. Дополнительные кольца (мальковые, нерестовые и др.). Регенерированная чешуя. Определение возраста по отолитам, костям и плавниковым лучам. Преимущества и недостатки определения возраста по указанным структурным элементам.

Лекция 2.2. Методы определения размерно-возрастной структуры уловов. Возрастной состав пробы улова, годового вылова. Размерно-возрастные ключи. Методика их составления. Применение размерно-возрастных ключей. Методы определения размерно-возрастной структуры уловов (возрастной состав пробы, улова, годового вылова).

Лекция 2.3. Исследования роста рыб. Линейный рост и рост массы. Зависимость между длиной и массой рыбы. Уравнения роста. Метод вычисления роста рыб. Обратные расчисления роста рыб по чешуе. Метод Леа. Феномен Розы Ли и причины его возникновения. Вычисление роста по костям, лучам плавников и отолитам.

Лекция 2.4. Методы изучения питания и пищевых отношений рыб. Сбор материалов по питанию рыб (личинки, молодь, взрослые). Сбор материала для характеристики суточного хода питания и суточных рационов. Анализ содержимого пищеварительного тракта планктоноядных, бентосоядных, растительноядных и хищных рыб. Определение индексов наполнения желудочно-кишечного тракта. Методы определения количества

потребляемой пищи. Методы определения рационов в лабораторных условиях. Методы определения рациона на основании изучения питания в естественных условиях. Методика определения избирательной способности у рыб. Индексы избирательности. Межвидовые и внутривидовые пищевые отношения. Объем, напряжение и сила конкуренции. Степень сходства состава пищи. Значение изучения питания и пищевых отношений рыб в рациональном рыбохозяйственном использовании водоемов, при проведении акклиматизационных мероприятий, в бонитировке водоемов, промысловой разведке.

Лекция 2.5. Изучение физиологического состояния рыб. Оценка внешнего вида и поведения рыб. Определение понятий «жирность» и «упитанность». Особенности отложения жира у различных групп рыб (тресковые, сельдевые, окуневые). Возрастные и сезонные изменения жирности. Определение жирности в полевых и лабораторных условиях. Определение упитанности по коэффициенту Фультона. Поправки Кларк к формуле Фультона.

Лабораторная работа 2.1. – 2.2. Определение возраста рыб по чешуе и отолитам.

Цель: Ознакомить студентов с методами подготовки препаратов для определения возраста рыб. Овладеть навыками определения возраста рыб.

Лабораторная работа 2.3. Размерно-возрастной ключ.

Цель: Ознакомить студентов с методикой составления размерно-возрастных ключей и их использования для определения возрастного состава улова.

Лабораторная работа 2.4. Изучение питания рыб.

Цель: Ознакомить студентов с методикой сбора и обработки данных о питании рыб.

Лабораторная работа 2.5. Определение степени ожирения и упитанности рыб.

Цель: Ознакомить студентов с методами определения жирности и упитанности рыб, используемых в полевых и лабораторных условиях.

### **Раздел 3. Методы исследования популяций рыб.**

Лекция 3.1. Изучение процесса воспроизводства рыб. Сроки и продолжительность нереста рыб. Факторы, определяющие размещение нерестилищ. Соотношение полов в нерестовом стаде, половой диморфизм. Половой состав. Возраст наступления половой зрелости. Определение пола по внешним признакам. Изменения размерно-полового состава рыб на нерестилищах в период нереста. Методика определения зрелости половых продуктов. Коэффициент и индекс зрелости гонад. Определение зрелости по фазам развития овоцитов. Шкалы зрелости гонад и требования к ним. Характеристика стадий зрелости. Определение стадий зрелости гонад у рыб с порционным икрометанием. Длительность стадий зрелости. Ход созревания гонад у различных видов и особей одного вида. Значение изучения зрелости половых продуктов в регуляции рыболовства, установление сроков нерестовых миграций промысловых рыб, пополнение промыслового запаса. Методы сбора и обработки икры и личинок. Орудия лова для сбора икры, личинок и мальков рыб. Обработка материала. Признаки видовой принадлежности икры, личинок и мальков. Определители икры, молоди рыб и принципы их составления.

Лекция 3.2. Исследования плодовитости рыб. Плодовитость видовая, популяционная, индивидуальная (абсолютная и относительная). Рабочая плодовитость. Закономерности динамики плодовитости. Методика определения плодовитости рыб с



единовременным нерестом. Объемный метод и весовой. Методы определения плодовитости у рыб с порционным икротетанием. Значение изучения плодовитости в воспроизводстве и учете рыбных запасов, при акклиматизационных мероприятиях.

Лекция 3.3. Современные представления о критериях и внутривидовой структуре вида. Систематические и биологические внутривидовые группы. Биологические различия. Методы изучения внутривидовой структуры. Биометрический метод. Счетные и мерные признаки. Количество признаков, необходимых при изучении внутривидовой структуры. Морфометрический анализ. Основные вариационно-статистические параметры. Оценка достоверности различий признаков. Сопряженность признаков. Необходимость учета особенностей биологии рыб. Физиологическое направление в изучении внутривидовой структуры вида. Цитофизиологический метод. Особенности сбора материала. Преимущества и недостатки метода. Значение изучения внутривидовой структуры вида для рыбохозяйственной практики.

Лекция 3.4. Изучение поведения рыб, миграции. Типы поведенческих реакций. Особенности поведения в группировках с различной структурной организацией: стая, территориальные, иерархические и парные группировки. Коммуникационные каналы (оптический, акустический, гидродинамический и др.). Использование поведенческих откликов на различные внешние раздражители при организации промысла рыб.

Понятия «миграции» и факторы, их определяющие. Нерестовые, нагульные, зимовальные миграции. Методы изучения миграций: по данным статистики промысловых показателей и биологическому состоянию рыб, аэровизуальный и космический, с применением гидроакустических приборов, по результатам мечения. Значение изучения миграций для организации промысла и определения его интенсивности: в установлении ареалов нагула, размножения и зимовки. Сроков и скоростей движения рыбы. Типы меток и принципы выбора метки. Техника и организация работ по мечению. Способы мечения взрослых рыб и молоди. Обработка данных мечения. Величина возврата рыб с метками и ее зависимость от величины ареала, особенностей биологии рыбы и количества помеченных рыб.

Лабораторная работа 3.1.–3.2. Плодовитость рыб, вычисление индивидуальной абсолютной и относительной плодовитости

Цель: Ознакомить студентов с методами сбора и обработки материалов для определения плодовитости. Овладеть навыками определения индивидуальной абсолютной и относительной плодовитости.

Лабораторная работа 3.3–3.4. Особенности воспроизводства рыб различных экологических групп

Цель: Ознакомить студентов с особенностями размножения рыб.

**Раздел 4. Исследования условий среды обитания рыб. Использование результатов рыбохозяйственных исследований в практических целях.**

Лекция 4.1. Методы исследования среды обитания и её влияние на рыб. Температура воды, содержание кислорода, соленость, течения. Влияние температуры, солености, содержания кислорода и др. факторов на жизнедеятельность рыб.

Лекция 4.2. Методы оценки численности и биомассы популяции. Единицы и способы измерения величины популяции: абсолютная численность, относительная

численность. Методы оценки абсолютной численности. Методы прямого учета. Метод тотального учета. Метод площадей (траловые, неводные, эхолотные съемки, аэросъемки). Метод учета мигрирующих рыб (покатной молоди и во время нерестовых миграций). Учет численности стада путем мечения. Учет численности рыб по интенсивности выедания кормов. Оценка запаса по количеству распределяющейся икры рыб. Аэровизуальный учет скоплений. Оценка численности с помощью гидроакустической съемки: гидроакустические приборы.

Лекция 4.3. Промысловая разведка. Разведка рыбы – одно из основных условий эффективности работы промыслового флота. Цели и задачи промысловой разведки. Разведка оперативная и перспективная. Технические средства промысловой разведки. Суда, самолеты, космические средства разведки. Приборы и оборудование. Поисковые орудия лова. Методы поиска скоплений рыб. Понятие о промысловых картах и их содержание. Классификация, масштабы и структура промысловых карт. Промысловые атласы и промысловые лоции. Методика составления промысловых карт. Оперативное и перспективное значение промысловых карт.

Лекция 4.4. Принципы и методы прогнозирования уловов. Понятие промысловых прогнозов. Методы сбора данных для подготовки промысловых прогнозов. Прогнозирование величины улова на дальневосточном бассейне.

Лабораторная работа 4.1–4.4. Определение содержания катионов аммония с использованием фотокалориметра «Экотест 2020».

Цель: Получить навыки определения содержания в воде химических веществ на примере катиона аммония.

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

### **5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и рефератов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

#### *Самостоятельная работа по разделу 1:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

### *Самостоятельная работа по разделу 2:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы рыбохозяйственных исследований» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Метод средней пробы.
2. Выборочная проба.
3. Порядок построения размерно-возрастного ключа.
4. Метод определения «взвешенного» возрастного состава уловов.
5. Укажите основные элементы вариационного ряда.
6. Перечислите основные требования при выполнении массовых промеров гидробионтов.
7. Перечислите основные требования при выполнении биологического анализа.
8. Анализ видового и размерного состава уловов.
9. Длина АВ, АС и АД.
10. Выборочная совокупность.
11. Перечислите требования предъявляемые к выборке.
12. Что такое вариационный ряд?
13. Информация получаемая при выполнении «биологического анализа» рыб.
14. Методы сбора ихтиологического материала.
15. Биологический анализ и массовый промер рыб. Оборудование для их проведения.
16. Принцип «осреднения» рядов.
17. Перечислите этапность построения вариационного ряда.
18. Укажите различия между отцеживающими и объеживающими орудиями лова.
19. Укажите типы орудий лова, применяемые в рыбохозяйственных исследованиях.
20. Укажите на чем основана классификация орудий лова.

21. Укажите к какому типу орудий лова относятся: трал, снюрревод, жаберная сеть.
22. Структуры используемые для изучения возраста рыб.
23. Укажите место и порядок взятия проб чешуи.
24. Опишите, что собой представляет годовая зона роста.
25. Перечислите признаки, по которым можно отличить добавочное кольцо первого, второго, третьего типа, мальковое кольцо.
26. Опишите строение чешуи.
27. Принцип обозначения полных и неполных годов жизни.
28. Рост чешуи.
29. Методика взятия отолитов у рыб.
30. Регистрирующие структуры для определения возраста рыб.
31. Опишите способы позволяющие сделать контрастнее возрастные кольца на костях и отолитах.
32. Сущность обратного расчисления темпа роста рыб. Формула Эйнара Леа и поправка Розы Ли.
33. Характеристика темпа роста рыб.
34. Охарактеризуйте годовое кольцо и годовую зону.
35. Перечислите методы определения возраста и роста по размерному составу рыб в уловах.
36. Методика сбора материала для изучения питания рыб.
37. Правила сбора материала для изучения питания рыб.
38. Принцип отбора рыбы для проведения биологического анализа.
39. Принцип отбора рыбы для проведения массового промера.
40. Аллометрический рост.
41. Феномен Розы Ли.
42. Возрастной состав улова.
43. Сопутствующие наблюдения при изучении питания рыб.
44. Опишите процесс взятия чешуи у рыб.
45. Наименование возрастных групп и их обозначение.
46. Размерно- возрастные ключи и метод их составления.
47. Методы определения размерно –возрастной структуры уловов (пробы, улова, годового вылова)
48. Обратные расчисления роста по чешуе. Метод Леа.
49. Значение изучения возраста рыб и их роста в рыбохозяйственной практике.
50. Методика сбора материала для изучения питания рыб.
51. Сбор материала для характеристики суточного хода питания и суточных рационов.
52. Анализ содержимого пищеварительного тракта бентосоядных рыб.
53. Анализ содержимого пищеварительного тракта планктоноядных рыб.
54. Методы определения рационов на основании изучения питания в естественных условиях.
55. Определение индексов наполнения желудочно-кишечного тракта.
56. Методика определения избирательной способности рыб.
57. Определение понятий «жирность» и «упитанность».
58. Особенности отложения жира у различных групп рыб ( тресковые, сельдёвые и др.)
59. Возрастные и сезонные изменения жирности.
60. Определение жирности рыб в полевых условиях.

61. Определение упитанности рыб по коэффициенту Фультона. Поправки Кларк.
62. Определение пола по внешним признакам и путём вскрытия рыб.
63. Изменение размерно – полового состав рыб на нерестилищах в период нереста.
64. Определение зрелости гонад по шкалам зрелости.
65. Значение изучения зрелости половых продуктов в регулировании рыболовства, установлении сроков миграций, в пополнении запаса.
66. Плодовитость видовая, популяционная, индивидуальная.
67. Закономерности динамики плодовитости.
68. Методика определения плодовитости рыб с единовременным нерестом. Весовой и объёмный методы.
69. Значение изучения плодовитости рыб в воспроизводстве и учёте рыбных запасов, при акклиматизационных мероприятиях.
70. Сроки и продолжительность нереста рыб.
71. Стадии эмбрионального и постэмбрионального развития рыб.
72. Методы сбора и обработки икры и личинок рыб.
73. Современные представления о внутривидовой структуре.
74. Методы изучения внутривидовой структуры.
75. Электрофоретические исследования белков, их использование в изучении внутривидовой структуры.
76. Значение изучения внутривидовой структуры вида для рыбохозяйственной практики.
77. Понятие «миграции» и факторы их определяющие.
78. Мечение рыб. Типы меток и способы мечения.
79. Величина возврата рыб с метками и её зависимость от величины ареала, особенностей биологии рыбы и количества помеченных рыб.
80. Значение изучения миграции для организации промысла.
81. Цели и задачи промысловой разведки.
82. Методы поиска скоплений рыб.
83. Опишите методику наблюдений за средой обитания гидробионтов.
84. Опишите методы оценки абсолютной численности рыб в водоеме.
85. Укажите, какие исходные данные необходимо иметь, чтобы провести оценку численности рыб в водоеме методом прямого учета.
86. Укажите факторы, влияющие на численность и биомассу популяций рыб.
87. Оценка численности рыб с помощью акустической съёмки.
88. Единицы и способы измерения популяции: абсолютная численность, относительная численность.

## **7 Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Котляр О.А. Мамонтова Р.П. Курс лекций по ихтиологии. Систематика и таксономия рыб. Взаимоотношения рыб с внешней средой: учеб. пособие, М.: Колос. 2007.

### **7.2 Дополнительная литература:**

2. Пряхин Ю.В., Шкицкий В.А. Методы рыбохозяйственных исследований. Учебное пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2006. – 214 с.

3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод России. 2-ое изд. М.: Государственное издательство, 1923. 535 с.
4. Бердичевский Л.С. Биологические основы рационального ведения рыболовства // Труды совещания по динамике численности рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 44–66.
5. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. -Киев: Наукова думка, 1969. – 186 с.
6. Войниканис-Мирский В.Н. Техника промышленного рыболовства. Ч. 1. Сетеснастное хозяйство и техника постройки рыболовных орудий. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 92 с.
7. Войниканис-Мирский В.Н. Техника промышленного рыболовства. Ч. 2. Орудия и способы промышленного рыболовства. М.: Пищевая промышленность, 1969. 456 с.
8. Волков А.Ф. Рекомендации по экспрессобработке сетного планктона в море. – Владивосток: ТИНРО, 1988. – 31 с.
9. Гусев А.М. Основы океанологии. М.: Изд-во МГУ, 1983. 248 с.
10. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. – М.: Колос, 1972. – 206 с.
11. Животовский Л.А. Популяционная биометрия // М.: Наука, 1991. – 271 с.
12. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях. Ч. 1. М.: Изд-во ВНИРО, 1971. 68 с.
13. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях. Ч. 2. М.: Изд-во ВНИРО, 1972. 80 с.
14. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке информации в районах исследований ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2001. – 291 с.
15. Инструкция о порядке проведения обязательных наблюдений за дальневосточными лососевыми на КНС и КНП бассейновых управлений рыбоохраны и стационарах ТИНРО. – Владивосток: ТИНРО, 1987. – 23 с.
16. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 1. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики (2-е издание, исправленное и дополненное). М.: Из-во ВНИРО, 2004. 300 с.
17. Карпенко В.И. и др. Методика морских исследований тихоокеанских лососей (методическое пособие). – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 1997. – 64 с.
18. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбоведа. М.: Россельхозиздат, 1980. 220 с.
19. Кошелев Б.Г. Экология размножения рыб. – М.: Наука, 1984. – 309 с.
20. Кузнецов Ю.К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворение у костистых и осетровых рыб. Калининград.: Изд-во Калининградская правда, 1972. 39 с.
21. Кривобок М.Н., Тарковская Т.И. Определение жира в теле рыб. Руководство по методике исследования рыб. М.: Изд-во ВНИРО, 1962. С. 134–142.
22. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биол. специальностей вузов. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
23. Лапин Ю.Е. Закономерности динамики популяций рыб в связи с длительностью их жизненного цикла. – М.: Наука, 1971.
24. Лиманский В.В., Яржомбек А.А., Бекина Е.Н., Андронников С.Б. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы. М.: Изд-во ВНИИРХ, 1986. 53 с.
25. Малкин Е.М., Александров А.К., Воронин В.М., Полторацкий С.В. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценки численности рыб. – М.: ВНИРО, 1981.

26. Мельничук Г.Л. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных условиях. Л.: Изд-во ГосНИИОРХ, 1978. 23 с.
27. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. — Ленинград: Изд-во ГосНИИОРХ, 1982. — 33 с.
28. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
29. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. — Л.: ГосНИИОРХ, 1978.
30. Нечепуренко И.Г. Аппроксимационный метод оценки биомассы и численности рыб Азовского моря по данным учетной съемки и построение изолиний // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сб. науч. тр. (1996–1997). Ростов н/Д: Изд-во АзНИИРХ, 1998. С. 384–387.
31. Никольский Г.В. Биология рыб. М.: Советская наука, 1944. 229 с.
32. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 357 с.
33. Никольский Г.В. Теория динамика стада рыб. — М.: Пищевая промышленность, 1974.
34. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая промышленность, 1980. 184 с.
35. Орудия промышленного рыболовства внутренних водоемов России. Справочник. Т. 3. Тюмень: Изд-во ФГУП ГОСРЫБЦЕНТР, 2003. 215 с
36. Правдин И.Ф. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
37. Рогатных А.Ю., Акиничева Е.Г., Сафроненко Е.Г. Методы массового мечения лососей: проблемы и перспективы их внедрения в практику // Рыбоводство и рыболовство. 2002. № 1. С. 49–51.
38. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов. — Мн.: изд-во БЕЛГОСУНИВЕРСИТЕТА, 1961.
39. Рокитский П.Ф. Биологическая статистика. — Мн.: Высш. шк., 1967. — 177 с.
40. Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. М.: Главрыбвод, 1963. 36 с.
41. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М.: АН СССР, 1961.
42. Сержанов В.Ф. Введение в методологию современной биологии. — Л., из-во «Наука», 1972. — 282 с.
43. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. — М., 1990.
44. Тюрин П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. М.: Пищевая промышленность, 1963. 118 с.
45. Чугунова И.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 163 с.
46. Чучукало В.И., Кун М.С. Руководство по разборке проб и определению таксономических групп макропланктона. — Владивосток: ТИНРО, 1984. — 62 с.
47. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. М.: Пищевая промышленность, 1972. 363 с.
48. Юдович Ю.В., Барал А.А. Промысловая разведка рыбы. М.: Пищевая промышленность, 1968. 303 с.

49. Яржомбек А.А., Лиманский В.В., Щербина Т.В. и др. Справочник по физиологии рыб. М.: Агропромиздат, 1986. 192 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

База данных «Экономика отрасли – Статистика и аналитика» Росрыболовства - <http://www.fish.gov.ru/otraslevayadeyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika/>;

База данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН – Рыболовство и аквакультура - <http://www.fao.org/fishery/statistics/collections/ru>

CountrySTAT - информационная онлайн-система статистических данных о продовольствии и сельском хозяйстве на региональном, национальном и субнациональном уровнях <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>;

База профессиональных данных Федерального агентства по рыболовству «Банк правовых актов» <http://fish.gov.ru/> ;

Информационная система «ТЕХНОМАТИВ» <https://www.technormativ.ru/>;

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; вопросами распространения рыб и факторам, влияющим на это распределение.

Целью проведения практических, лабораторных занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

### **1. Лекция:**

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторные работы – этот вид учебной работы в рамках которого осуществляется тот или иной эксперимент, направленный на получение результатов, имеющих значение с точки зрения успешного освоения студентами учебной программы.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.



## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение документов на официальном сайте Росрыболовства, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

### ***11.3 Перечень информационно-справочных систем***

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

– Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-202, 6-204, 6-216 с комплектом учебной мебели.

– Для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для курсового проектирования, используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

– технические средства обучения для представления учебной информации: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор)

- наглядные пособия.