

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

Научно-образовательный центр «Природообустройство и рыболовство»

Кафедра «Водные биоресурсы, рыболовство и аквакультура»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель НОЦ ПиР

  
Л.М. Хорошман/  
« 31 » 01 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Промысловая ихтиология»**

направление подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):  
«Управление водными экосистемами»

Петропавловск-Камчатский,  
2024



## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у студентов знаний о биологических ресурсах Мирового океана и водоемов России, о биологических основах рыболовства, методах применяемых при управлении водными биоресурсами.

Знания, полученные при освоении данной дисциплины, позволит будущим специалистам эффективно решать задачи управления водными биологическими ресурсами.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– Способен осуществлять надзор за рыбохозяйственной деятельностью и охрану водных биоресурсов (ПК-3)

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
(ПК-3)	Способен осуществлять надзор за рыбохозяйственной деятельностью и охрану водных биоресурсов	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> : Знает законодательную базу рыболовства. ИД-2 <sub>ПК-3</sub> : Умеет использовать методику анализа уловов и учета промысловых операций. ИД-4 <sub>ПК-3</sub> : Владеет навыками осуществления надзора за рыбохозяйственной деятельностью и охраной водных биоресурсов.	<b>Знать:</b> основы проектно-изыскательских работ при проведении экологической и рыбохозяйственной экспертизы	З(ПК-3)1 З(ПК-3)2 З(ПК-3)3
			<b>Уметь:</b> Осуществлять проектно-изыскательские работы при проведении экологической и рыбохозяйственной экспертизы	У(ПК-3)1 У(ПК-3)2 У(ПК-3)3
			<b>Владеть навыками:</b> Проведения проектно-изыскательских работ при проведении экологической и рыбохозяйственной экспертизы	В(ПК-3)1 В(ПК-3)2 В(ПК-3)3

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промысловая ихтиология» в структуре образовательной программы является одной из дисциплин формируемой участниками образовательных отношений.

«Промысловая ихтиология» являясь важнейшим разделом ихтиологии тесно связана и с другими дисциплинами, такими как: «Биология с основами экологии», «Математика», «Методы рыбохозяйственных исследований», «Гидрология», «Ихтиология».

Изучение студентами дисциплины «Промысловая ихтиология» позволит им в дальнейшем успешно осваивать такие дисциплины как: «Управление водными биоресурсами», «Рыбохозяйственная экспертиза». Навыки, полученные студентами в ходе изучения дисциплины, позволят им выполнять на высоком уровне курсовые и дипломные работы, участвовать в управлении водными биоресурсами.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

7 семестр

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. Биологические основы рыболовства</b>	<b>47</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>		
Лекция. Орудия рыболовства.	20	10	4	4	2	10	Опрос	
Лекция. Параметры промысла.	27	12	5	5	2	15	Опрос	
<b>Раздел 2. Формальная теория жизни рыб.</b>	<b>47</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>		
Лекция. Промысловая структура популяции.	16	8	3	3	2	8	Опрос	
Лекция. Формальная теория жизни рыб.	15	7	3	3	1	8	Опрос	
Лекция. Популяционные параметры.	16	7	3	3	1	9	Опрос	
<b>Раздел 3. Смертность рыб.</b>	<b>47</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>25</b>		
Лекция. Естественная смертность.	16	8	3	3	2	8	Опрос	
Лекция. Промысловая смертность.	15	7	3	3	1	8	Опрос	
Лекция. Методы оценки смертности.	16	7	3	3	1	9	Опрос	
<b>Раздел 4. Основные закономерности формирования продуктивности популяций.</b>	<b>39</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>20</b>		
Лекция. Воспроизводство и пополнение стада рыб.	13	6	2	2	2	7	Опрос	
Лекция. Рост популяции.	13	6	2	2	2	7	Опрос	
Лекция. Продуктивность популяции.	13	7	3	3	1	6	Опрос	
							-	+
<i>Зачет с оценкой</i>			-	-			-	
	<b>180/5</b>	<b>85</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>95</b>		

8 семестр

Наименование разделов и тем	Всего часов	Ауди	Контактная работа по видам учебных занятий	Само	Формы теку	Итого
-----------------------------	-------------	------	--	------	------------	-------

	/ЗЕ	торные занятия	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	стоятельная работа	щего контроля	вый контроль знаний по дисциплине
<b>Раздел 1. Основы рациональной эксплуатации гидробионтов.</b>	<b>72</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>47</b>		
Лекция. Виртуально-популяционный анализ.	24	8	3	2	3	16	Опрос	
Лекция. Аналитические модели эксплуатируемых популяций.	24	8	3	2	3	16	Опрос	
Лекция. Продукционные модели.	24	9	4	1	4	15	Опрос	
<b>Раздел 2. Промысловые прогнозы и регулирование рыболовства.</b>	<b>72</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>47</b>		
Лекция. Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб.	15	5	2	1	2	10	Опрос	
Лекция. Концепция перелова.	15	5	2	1	2	10	Опрос	
Лекция. Оптимальный улов.	15	5	2	1	2	10	Опрос	
Лекция. Теоретические основы регулирования рыболовства.	15	5	2	1	2	10	Опрос	
Лекция. Методы составления промысловых прогнозов.	12	5	2	1	2	7	Опрос	
<i>Курсовая работа</i>								
<i>Экзамен</i>	<b>36</b>						-	
	<b>180/5</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>94</b>		

4 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>Биологические основы рыболовства</b> Орудия рыболовства. Параметры промысла. <b>Формальная теория жизни рыб.</b> Промысловая структура популяции. Формальная теория жизни рыб. Популяционные параметры.	<b>116</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>100</b>		

<b>Смертность рыб.</b> Естественная смертность. Промысловая смертность. Методы оценки смертности. <b>Основные закономерности формирования продуктивности популяций.</b> Воспроизводство и пополнение стада рыб. Рост популяции. Продуктивность популяции.	115	15	7	1	7	100		
<b>Основы рациональной эксплуатации гидробионтов.</b> Виртуально-популяционный анализ. Аналитические модели эксплуатируемых популяций. Продукционные модели. <b>Промысловые прогнозы и регулирование рыболовства.</b> Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб. Концепция перелова. Оптимальный улов. Теоретические основы регулирования рыболовства. Методы составления промысловых прогнозов.	120	15	8	1	6	105		
Курсовая работа							-	+
Экзамен	9		-	-			-	-
	360/10	46	22	4	20	305		

## 4.2 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Биологические основы рыболовства.

Лекция 1.1. – 1.2. Орудия рыболовства. Классификация орудий рыболовства по материалу, способу улавливания и способу лова. Параметры орудий рыболовства: уловистость и селективность.

Лекция 1.3 Параметры промысла. Время лова, промысловая мощность, промысловое усилие, улов на единицу промыслового усилия.

Практическое занятие 1.1. Классификация орудий лова. Виды промысла.

Цель: изучить орудий лова используемые на различных видах промысла (Шибяев, 2007. С. 61–64).

### Раздел 2. Формальная теория жизни рыб.

Лекция 2.1. Промысловая структура популяции. Понятия «популяция», «стадо», «единица запаса» в промысловой ихтиологии. Способы описания промысловой структуры популяции, промысловый и эксплуатируемый запас. Типы нерестовых популяций.

Возраст пополнения, возраст вступления в эксплуатацию, предельный возраст жизни рыбы в промысловой стадии, Внутрипопуляционные и внешние факторы, определяющие промысловую структуру.

Лекция 2.2-2.3. Формальная теория жизни рыб. Факторы, определяющих динамику популяций - размножение, рост, естественная смертность, промысел. 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.

Лекция 2.4.-2.5. Популяционные параметры. Понятие о популяционных параметрах. Статические параметры – численность, биомасса, плотность, структура. Динамические параметры – рождаемость, рост, естественная смертность, промысловая смертность. Способы выражения, формальное описание, способы определение.

Лабораторная 2.1.–2.3. Построение модели формирования численности популяции. Цель: Выявить влияние на численность популяции различных коэффициентов смертности.

Лабораторная 2.4.–2.6. Оценка биологических параметров популяции. Цель: Освоить метод определения возрастного состава (Бонк А.А. Методические указания к изучению дисциплины «Промысловая ихтиология»).

Практическое занятие 2.1. Промысловое районирование Мирового океана и морей Дальнего Востока России. Цель: Ознакомиться с промысловым районированием Мирового океана по ФАО. Дать характеристику наиболее продуктивных районов в Атлантическом, индийском и Тихом океанах. Дать рыбопромысловую характеристику Охотского, Берингова и Японского морей (темы рефератов 1–6, материалы сайтов [www.fao.org](http://www.fao.org) и [www.vniro.ru](http://www.vniro.ru)).

Практическое занятие 2.2.– 2.6. Рыбопромысловая статистика. Цель: Изучение структуры отчетов ФАО, промысловой статистики дальневосточного региона (материалы сайтов [www.fao.org](http://www.fao.org), [www.vniro.ru](http://www.vniro.ru), [www.tinro.ru](http://www.tinro.ru), [www.kamniro.ru](http://www.kamniro.ru), [fish.net](http://fish.net), [fishkamchatka.ru](http://fishkamchatka.ru)).

Практическое занятие 2.7.–2.8. Абиотические и биотические факторы, влияющие на характеристики популяции.

Цель: Дать характеристику влияния абиотических и биотических факторов на популяцию.

### **Раздел 3. Смертность рыб.**

Лекция 3.1. Естественная смертность. Понятие смертности. Способы выражения, единицы измерения. Мгновенный коэффициент смертности, действительный коэффициент смертности. Коэффициент выживания. Связь между основными показателями. 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.

Лекция 3.2. Промысловая смертность. 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. Селективность промысла. Понятие и способы выражения. Понятие об интенсивности рыболовства. Методы стандартизации показателей. Интенсивность и селективность промысла различных типов орудий лова.

Лекция 3.3. Методы оценки смертности. Общий подход к определению смертности. Классификация методов определения смертности: методы, основанные на анализе кривых населения, методы, базирующиеся на показателях относительной численности, методы оценки естественной смертности. Источники информации, используемые для построения кривых выживания и оценки смертности.

Лабораторная 3.1.–3.2. Оценка естественной смертности.

Цель: Определить коэффициент естественной смертности рыб, как один из критериев определяющих численность популяции (Бонк А.А. Методические указания к изучению дисциплины «Промысловая ихтиология»).

Практическое занятие 3.1. Методы и подходы к оценке естественной смертности рыб.

Цель: Исследовать способы определения естественной смертности.

Практическое занятие 3.2. Параметры промысла, влияющие на смертность рыб.

Цель: Рассмотреть как интенсивность и селективность промысла влияет на величину смертности.

#### **Раздел 4. Основные закономерности формирования продуктивности популяций.**

Лекция 4.1.–4.2. Воспроизводство и пополнение стада рыб. 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 Ф.И. Баранова, У. Рикера. Методы исследования пополнения.

Практическое занятие 4.1.–4.3. Факторы, определяющие успешность воспроизводства рыб.

Цель: Дать характеристику основных абиотических и биотических факторов оказывающих влияние на эффективность воспроизводства рыб.

Лекция 4.3.– 4.4. Рост популяции. 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 и 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: J и S-образный рост.

Лекция 4.5.–4.6 Продуктивность популяции. Чистая и валовая продукция, способы определения продукции популяции. Естественная и промысловая продуктивность. Изменение продукции популяции в процессе ее роста (Кривая Йорта). Понятие уравнивающего улова.

Лабораторная работа 4.1.–4.9. Определение численности и биомассы популяции рыб. Цель: Получить навыки определения численности и биомассы рыб по возрастным группам.

Практическое занятие 4.4.–4.7. Факторы, определяющие рост популяции. Цель: Охарактеризовать факторы оказывающие влияние на рост популяции.

## **8 семестр**

### **Раздел 1. Основы рациональной эксплуатации гидробионтов.**

Лекция 1.1.–1.2. Виртуально-популяционный анализ. Теоретические основы виртуально-популяционного анализа. Метод А.Н.Державина. Понятие виртуальной популяции. Математическое выражение основных параметров ВПА. Метод Мэрфи. Метод Галланда. Основные подходы к анализу получаемых результатов.

Лекция 1.3.–1.4. Аналитические модели эксплуатируемых популяций. Сущность аналитического моделирования. Теоретические основы и выражение основных параметров в моделях Ф.И.Баранова, Бивертон-Холта, У. Риккера. Преимущества и недостатки различных подходов. Принципы анализа моделей – оценка уравнивающего улова, воздействия интенсивности и селективности промысла на популяционные характеристики. Развитие аналитических моделей.

Лекция 1.5. Продукционные модели. Специфика продукционных моделей. Сравнительный анализ моделей Шефера, Фокса, Пелла-Томлинсона. Преимущества и недостатки. Использование продукционных моделей в целях прогнозирования вылова рыбы.

Практикум 1.1.–1.3. Построение модели виртуально-популяционного анализа. Цель: Получить навыки работы с моделями ВПА на примере когортного анализа Поупа.

### **Раздел 2. Промысловые прогнозы и регулирование рыболовства.**

Лекция 2.1.–2.2. Общие закономерности динамики эксплуатируемых популяций рыб. Факторы, обеспечивающие существование стабильного улова. Свойство аддитивности коэффициентов смертности. Влияние интенсивности лова на популяционные параметры и экономические результаты промысла. Влияние селективности орудий лова на популяционные параметры и результаты промысла. Понятие максимального уравнивающего улова и его зависимость от собственных параметров популяции и промысла. Совместное воздействие интенсивности и селективности промысла на

популяционные характеристики. Правила достижения максимального улова. Специфика селективного и неселективного промысла. Сходство и различия результатов и характера воздействия различных конструкций орудий лова на эксплуатируемую популяцию.

Лекция 2.3. Концепция перелова. Содержание понятия перелова. Анализ различных подходов. Экономический и биологический перелов. Перелов по пополнению, перелов по росту. Биологические, исторические и экономические причины возникновения переловов. Особенности проявления перелова в океаническом рыболовстве и рыболовстве на внутренних водоемах. Меры по предотвращению переловов.

Лекция 2.4. Оптимальный улов. Биологический смысл показателей максимального уравнивающего улова, максимального экономического улова, критерия F0.1. Понятие оптимального улова. Критерии оптимальности. Соотношение между величиной продукции и выловом, возрастом созревания и оптимальным возрастом начала эксплуатации. Специфика многовидового промысла, промысла при использовании комплекса орудий лова. Особенности океанического и пресноводного рыболовства с точки зрения воздействия на запасы.

Лекция 2.5 Теоретические основы регулирования рыболовства. Теоретические подходы к регулированию рыболовства (Бэр, Баранов, Тюрин, Никольский). Биологическое содержание основных статей применяемых правил рыболовства (лимитирование уловов, промысловая мера, регламентирование сроков, мест и орудий промысла, ограничение нормы прилова молоди, минимального размера ячеи). Регулирование рыболовства на международном уровне. Комплексное управление водными биоресурсами.

Лекция 2.6. Методы составления промысловых прогнозов. Понятие о прогнозировании. Краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное прогнозирование. Прогнозируемые показатели. Общий допустимый улов (ОДУ) и возможный допустимый улов (ВДУ). Методы расчетов ОДУ и ВДУ. Соотношение между понятиями «квота», «контингент вылова». Регрессионный, производственный и биостатистический прогноз. Использование виртуально-популяционного анализа для целей прогнозирования. Система промыслового прогнозирования в России и за рубежом.

Практикум 2.1. Оптимальные параметры рыболовства.

Цель: Рассмотреть, как изменение параметров рыболовства влияют на структуру популяции.

Практикум 2.2. Биологическое обоснование правил рыболовства.

Цель: Рассмотреть основные подходы к регулированию рыболовства.

Практикум 2.3. Определение величины запаса. ОДУ и ВДУ, виды промысловых рыб, для которых определяется ОДУ и ВДУ.

Цель: Рассмотреть ход подготовки прогноза ОДУ и ВДУ. Освоить методы определения величины нерестового и промыслового запасов (Бонк А.А. Методические указания к изучению дисциплины «Промысловая ихтиология»).

## **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 «Промысловая ихтиология» 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)**

7 семестр

1. Классификация орудий рыболовства.
2. Параметры орудий рыболовства: уловистость и селективность.

3. Параметры промысла: время лова, промысловая мощность.
4. Параметры промысла: промысловое усилие, улов на единицу промыслового усилия.
5. Промысловое районирование Мирового океана, биопродуктивность океанов.
6. Основные промысловые районы Тихого океана.
7. Понятие промысловой ихтиологии как науки.
8. Место промысловой ихтиологии в системе рыбохозяйственных дисциплин.
9. Роль математических методов промысловой ихтиологии.
10. Понятие популяция, стадо, единица запаса в промысловой ихтиологии.
11. Причины, определяющие динамику популяции.
12. Закономерности стабилизации популяций.
13. Стабилизация популяций в условиях промысловой эксплуатации.
14. Флюктуации численности и возрастной структуры.
15. Статистические параметры популяции.
16. Динамические параметры популяции.
17. Промысловая структура популяции.
18. Методы оценки естественной смертности.
19. Естественная смертность и факторы ее определяющие.
20. Изобразите графически формы зависимости естественной смертности от возраста.
21. Изобразите четыре формы кривых выживания в зависимости от возрастной динамики смертности.
22. Промысловая смертность
23. Запас-пополнение. Подходы к решению этого вопроса.
24. Модели запас-пополнение.
25. Методы оценки пополнения.
26. Способы получения кривых роста и источники информации для определения параметров роста.
27. Биомасса поколения, популяции.
28. Рост популяции в нелимитирующих и лимитирующих условиях.
29. Регуляция численности популяции. Регуляционизм, Стохастизм, Саморегуляция.
30. Продуктивность популяций. Чистая продукция, Валовая продукция. Изменение продуктивности популяции в процессе роста.
31. Продуктивность популяции. Соотношение между величиной продукции и уловом.
32. Индивидуальный рост. Линейный, экспоненциальный рост. Степенное уравнение роста.
33. Уравнение Форда-Уолфорда. Уравнение роста Берталанфи. Связь уравнения Берталанфи с уравнением Форда-Уолфорда.

#### 8 семестр

34. ВРА структура и основные модели.
35. Методы оценки величины эксплуатируемого стада. Метод А.Н. Державина. Метод Мерфи. Метод Галланда.
36. Когортный анализ Поупа. Сепарабельный анализ (SVPA). Многовидовой анализ (VSVPA).
37. Продукционные модели. Модель Ф.И. Баранова и современные продукционные модели.

38. Модели Шеффера, Пела-Томлинсона и Фокса.
39. Основное уравнение продукционных моделей. Ограничения продукционных моделей.
40. Аналитические промысловые модели.
41. Модель Ф.И. Баранова.
42. Аналитическая модель динамики эксплуатируемой популяции Бивертон-Холта.
43. Аналитическая модель динамики эксплуатируемой популяции Рикера.
44. Развитие аналитических моделей.
45. Динамика численности промыслового стада.
46. Влияние интенсивности промысла на популяционные характеристики. Улов в поштучном выражении  $YN$ , улов в весовом выражении  $YW$ , улов на единицу промыслового усилия  $CPUE$ .
47. Влияние интенсивности промысла на популяционные характеристики. Среднегодовая численность  $BN$  и биомасса  $BW$  популяции. Средняя длина, масса и возраст особи в улове.
48. Влияние интенсивности промысла на популяционные характеристики. Среднегодовая численность  $SSN$  и биомасса  $SSB$  нерестового стада.
49. Влияние интенсивности промысла на популяционные характеристики. Продуктивность по икре  $E$ .
50. Влияние селективности промысла на популяционные характеристики. Улов в поштучном выражении  $YN$ , улов в весовом выражении  $YW$ , улов на единицу промыслового усилия  $CPUE$ .
51. Влияние селективности промысла на популяционные характеристики. Среднегодовая численность  $BN$  и биомасса  $BW$  популяции. Средняя длина, масса и возраст особи в улове.
52. Влияние селективности промысла на популяционные характеристики. Среднегодовая численность  $SSN$  и биомасса  $SSB$  нерестового стада.
53. Влияние селективности промысла на популяционные характеристики. Продуктивность по икре (популяционная плодовитость)  $E$ .
54. Комплексное влияние интенсивности и селективности промысла на популяционные характеристики. Улов в поштучном выражении  $YN$ , улов в весовом выражении  $YW$ , улов на единицу промыслового усилия  $CPUE$ .
55. Комплексное влияние интенсивности и селективности промысла на популяционные характеристики. Среднегодовая численность  $BN$  и биомасса  $BW$  популяции. Средняя длина, масса и возраст особи в улове.
56. Комплексное влияние интенсивности и селективности промысла на популяционные характеристики. Среднегодовая численность  $SSN$  и биомасса  $SSB$  нерестового стада.
57. Комплексное влияние интенсивности и селективности промысла на популяционные характеристики. Продуктивность по икре (популяционная плодовитость)  $E$ .
58. Эвметрический улов , кривая эвметрического улова и её зависимость от популяционных параметров.
59. Правило достижения максимального улова.
60. Причины существования стабильного улова.
61. Концепция перелова. Современное понимание перелова.
62. Экономический и биологический перелов.
63. Оптимальный улов. Максимальный уравновешенный улов  $MSY$ . Максимальный экономический улов  $MEY$ . Оптимальный улов .

64. Регулирование рыболовства и основные подходы к регулированию рыболовства.
65. Промысловые прогнозы. Виды прогнозов. Методы разработки прогнозов.
66. Способы составления оперативных прогнозов.
67. Способы составления годовых прогнозов.
68. Способы составления перспективных прогнозов.

## **7 Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Шибаяев С.В. Промысловая ихтиология: Учебник. –СПБ: «Проспект науки», 2007. – 400 с.

### **7.2 Дополнительная литература:**

2. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. - М.: Пищевая пром-сть, 1968. - 289 с.
3. Бабаян В.К. Методические рекомендации к оценке параметров рационального промыслового режима. М.: ВНИРО, 1982.- 47 с.
4. Бабаян В.К. Математические модели теории рыболовства. - М., 1988.- 68 с.
5. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ): Анализ и рекомендации к применению. М.: Из-во ВНИРО. 2000. – 192 с.
6. Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства. - М.: Пищепромиздат, 1960.- 696 с.
7. Баранов Ф.И. Избранные труды. т. 3.- М.: Пищевая пром-сть, 1960.– 450 с.
8. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1969.- 248 с.
9. Войниканис-Мирский В.Н. Техника промышленного рыболовства. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.- 482 с.
10. Дементьева Т.В. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. - М.: Пищевая пром-сть, 1976.- 240 с.
11. Денисов Л.И. Промышленное рыболовство на внутренних водоемах. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.- 272 с.
12. Засосов А.В. Теоретические основы рыболовства. - М.: Пищевая пром-сть, 1970.- 312 с.
13. Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1976.- 312 с.
14. Ивченко В. В. Проблемы биоэкономического кадастра мирового океана. М.: Агропромиздат, 1985.- 159 с.
15. Комарова Г.В. Промысловая ихтиология. Астрахань. Из-во АГТУ. 2006. – 400 с.
16. Максименко В.П., Антонов Н.П. Количественные методы оценки рыбных запасов. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004. – 256 с.
17. Моисеев П.А. Сырьевая база рыбной промышленности СССР.-М.: ВЗИПП, 1985.- 80 с.
18. Моисеев П.А. Биологические ресурсы Мирового океана. -М.: Агропромиздат, 1989.-368 с.
19. Никольский Г.В. Теория динамики стада. - М.: Пищевая пром-сть, 1974.- 447 с.
20. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. – М.: Пищевая пром-сть, 1980.-184 с.

21. Риккер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. - М.: Пищевая пром-сть, 1976.- 408 с.
22. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Пищевая пром-сть, 1974.- 447 с.
23. Норинов Е.Г. Рациональное рыболовство: Монография. - Петропавловск-Камчатский. КамчатГТУ. 2006. – 184 с.
24. Очерки по биологическим основам рыбного хозяйства (вопросы теории динамики численности рыб). – М.: АН СССР, 1961. – 244 с.
25. Полуэктов Р.А., Пых Ю.А., Швытов И.А. Динамические модели экологических систем. - Л.: Гидрометеиздат, 1980.- 288 с.
26. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая пром-сть, 1966.-376 с.
28. Сборник статей по методике оценки запаса и составлению прогноза уловов промысловых рыб. Т. L. М.: ВНИРО, 1964.-194 с.
29. Сечин Ю.Т., Буханевич И.Б., Львова Л.М., Бандура В.И., Шибяев С.В., Крохалевский В.Р., Зыков Л.А., Блинов В.В., Матушанский М.В. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (часть 1). М.: ВНИРО, 1990.- 56 с.
30. Сечин Ю.Т., Буханевич И.Б., Львова Л.М., Бандура В.И., Шибяев С.В., Яковлев С.В., Коваленко В.Н., Матушанский М.В. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах (часть 2). М.: ВНИРО, 1991.- 66 с.
31. Трещев А.И. Интенсивность рыболовства. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983.- 236 с.
32. Тюрин П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах. - М.: Пищепромиздат, 1963.- 120 с.
33. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М.: МГУ, 1980.- 464 с.

### **7.3 Методические указания по дисциплине**

34. Карпенко В.И. Методические указания к изучению дисциплины «Сырьевая база рыбной промышленности».
35. Бонк А.А. Методические указания к изучению дисциплины «Промысловая ихтиология».

## **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 «ТЕХНОРМАТИВ» <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 связанным с оценкой состояния промысловых гидробионтов и методов их рациональной эксплуатации.

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. Практическое занятие:**

– тематический семинар – этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

3. 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)**

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.

## **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.
- работа с обучающимися в ЭИОС ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

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

- При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:
- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
  - комплект офисных программ Р-7 Офрис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
  - программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

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

- 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 «ТЕХНОРМАТИВ» <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)

## **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, используется кабинет 6-203, оборудован комплект учебной мебели, 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.