

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 фа-  
культета

/Л.М. Хорошман/  
«17» марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биологические основы рыбоводства»**

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  
Профессор кафедры «Водные биоресурсы,  
рыболовство и аквакультура»

  
\_\_\_\_\_

Седова Н.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.

  
\_\_\_\_\_

Бонк А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Биологические основы рыбоводства» является дисциплиной базовой части ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» - бакалавр.

Цель дисциплины состоит в том, чтобы заложить основы профессиональных знаний и навыков по биологическим особенностям ценных промысловых видов рыб в связи с их искусственным воспроизводством, акклиматизацией, а также дать основные понятия об устройстве рыбохозяйственных предприятий и рыбохозяйственной мелиорации.

Задачами изучения дисциплины «Биологические основы рыбоводства» является - изучение рыбоводно-биологических характеристик объектов рыбоводства; рыбоводных приемов в хозяйствах различного типа; интенсификационных мероприятий в прудовом рыбоводстве и повышения их рыбопродуктивности водоемов; - формирование умений и навыков области аквакультуры; методологии проектирования рыбоводных предприятий.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

- Способен осуществлять эксплуатацию оборудования и технологии при разведении и выращивании водных биологических ресурсов (ПК-4)

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-4)	Способен осуществлять эксплуатацию оборудования и технологии при разведении и выращивании водных биологических ресурсов	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> : Знает биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде. ИД-2 <sub>ПК-4</sub> : Знает конструкции и особенности эксплуатации рыбоводного оборудования, гидротехнических сооружений в организациях разведения и выращивания водных биологических ресурсов.	<b>Знать:</b> - современное состояние рыбоводства и перспективы его развития; - основы искусственного воспроизводства ценных промысловых видов рыб	З(ПК-4)1 З(ПК-4)2
			<b>Уметь:</b> - оценивать физиологическое состояние рыб; - определять этапы и стадии развития рыб - стимулировать созревание половых клеток у рыб	У(ПК-4)1 У(ПК-4)2
			<b>Владеть:</b> - методами управления, действующими технологическими процессами при искусственном воспроизводстве ценных промысловых видов рыб; - методами контроля за объектами выращивания;	В(ПК-4)1 В(ПК-4)2

			х рыб	
--	--	--	-------	--

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Успешное изучение данного курса обеспечивают ряд предшествующих дисциплин: ихтиология, зоология, гидрология, химия, гидробиология. Из курса ихтиологии студенты должны знать строение и основные черты биологии рыб, экологические группы рыб и их отличительные особенности. Из курса гидробиологии учащиеся получают знания по биологии гидробионтов, процессов, происходящих в водоемах, влиянии различных факторов среды. Отличительные особенности функционирования различных водных систем, особенностям накопления и составе химических веществ студент должен знать из курса гидрологии и химии. Из курса зоологии обучающиеся должны иметь представление об основных кормовых беспозвоночных.

Изучение студентами дисциплины «Биологические основы рыбоводства» позволит им в дальнейшем успешно осваивать такие дисциплины, как промысловая ихтиология, методы рыбохозяйственных исследований, искусственное и индустриальное рыбоводство, аквакультура, товарное рыбоводство и др. Навыки, полученные студентами в ходе изучения дисциплины, позволят им выполнять на высоком уровне практические работы, 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. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>		
<i>Лекция 1.1.</i> Предмет и содержание дисциплины, ее значение в подготовке специалистов	22	12	4	4	4	10	Опрос, доклад	
<i>Лекция 1.2.</i> Периоды развития и роль факторов внешней среды для развития	17	12	4	4	4	5	Опрос, доклад	

икры и молоди рыб.								
Лекция 1.3.. Краткая история развития рыбоводства	11	6	2	2	2	5	Опрос, доклад	
<b>Раздел 2. Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>		
Лекция 2.1. Объекты тепловодного рыбоводства.	28	18	6	6	6	10	Опрос	
Лекция 2.2. Объекты холодноводного рыбоводства	22	12	4	4	4	10	Опрос, доклад	
<b>Раздел 3. Биологические основы получения потомства и жизнестойких стадий молоди рыб</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		
Лекция 3.1. Методы получения зрелых производителей рыб	6	2	-	-	2	4	Опрос, доклад	
Лекция 3.2-3.3. Получение потомства у рыб	10	6	2	2	2	4	Опрос, доклад	
Лекция 3.4. . Инкубация икры рыб.	10	6	2	2	2	4	Опрос, доклад	
Лекция 3.5. Выдерживание предличинок (свободных эмбрионов) рыб. Способы подращивания личинок рыб до жизнестойких стадий.	10	6	2	2	2	4	Опрос, доклад	
Лекция 3.6. Перевозка икры и молоди рыб.	8	4	2	2	-	4	Опрос, доклад	
<b>Раздел 4. Продуктивность рыбохозяйственных водоемов и методы интенсификации.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		
Лекция 4.1. Естественная продуктивность рыбохозяйственных водоемов	6	2	-	-	2	4	Опрос, доклад	
Лекция 4.2-4.3. Интенсификация производственных процессов	8	4	2	-	2	4	Опрос, доклад	
Лекция 4.4. Акклиматизация перспективных объектов рыбоводства	6	4	-	2	2	2	Опрос, доклад	
Лекция 4.4. Акклиматизация перспективных объектов рыбоводства	4	2	-	2	-	2	Опрос, доклад	
Лекция 4.5. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации	6	4	2	2	-	2	Опрос, доклад	
Лекция 4.6. Мелиорация рыбохозяйственных водоемов	6	2	2	-	-	4	Опрос, доклад	
Контрольная работа								
экзамен	36							
<b>Всего</b>	<b>216/6</b>	<b>102</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>78</b>		

### 3 курс заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов/з.е	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			

<b>Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов</b> Предмет и содержание дисциплины, ее значение в подготовке специалистов Периоды развития и роль факторов внешней среды для развития икры и молоди рыб. Краткая история развития рыбоводства	42	6	2	2	2	36	-	
<b>Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством</b> Объекты тепловодного рыбоводства. Объекты холодноводного рыбоводства	42	6	2	2	2	36	-	
<b>Биологические основы получения потомства и жизнестойких стадий молоди рыб</b> Методы получения зрелых производителей рыб Получение потомства у рыб Инкубация икры рыб. Выдерживание предличинок (свободных эмбрионов) рыб. Способы подращивания личинок рыб до жизнестойких стадий. Перевозка икры и молоди рыб.	42	6	2	2	2	36		
<b>Продуктивность рыбохозяйственных водоемов и методы интенсификации.</b> Естественная продуктивность рыбохозяйственных водоемов Интенсификация производственных процессов Акклиматизация перспективных объектов рыбоводства Акклиматизация перспективных объектов рыбоводства Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации Мелиорация рыбохозяйственных водоемов	45	6	2	2	2	39		
Экзамен	9							9
Курсовая работа								
Всего	216/6	24	8	8	8	183		

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов.

**Лекция 1.1. Предмет и содержание дисциплины, ее значение в подготовке специалистов.** Современное состояние и перспективы развития аквакультуры. Место рыбоводства в структуре рыбного хозяйства России. Наиболее широко культивируемые объекты товарного рыбоводства. Необходимость разработки новых форм и технологических решений, обеспечивающих максимально возможный объем производства прудовой рыбы при минимальных затратах материально-технических ресурсов.

**Лекция 1.2. Периоды развития и роль факторов внешней среды для развития икры и молоди рыб.** Влияние факторов среды на жизнь рыб. Жизненный цикл рыб. Моноциклические и полициклические виды рыб. Рабочая плодовитость рыб. Особенности процесса созревания икры. Влияние некоторых факторов на жизнеспособность спермы. Естественное оплодотворение икры. Выживание икры и молоди рыб в естественных условиях

**Лекция 1.3. Краткая история развития рыбоводства.** Рыбоводство в древнем Китае и древнем Египте. Римские рыбоводные piscины. Разведение и выращивание рыбы в монастырских прудах в дореволюционной России. Изучение биологических основ искусственного разведения животных в конце 18 и первой половине 19 вв. Развитие теории и практики рыбоводства в России в конце 50-х годов 19 в. Искусственное разведение рыб в различных странах в 19-20 вв. Развитие прудового рыбоводства в России. Развитие рыбохозяйственного образования и науки, подготовка кадров рыбоводов. Вклад российских ученых в развитие рыбоводства. Современные достижения рыбоводства.

**Практическая работа 1.1-1.2. Изучение биологических основ искусственного разведения животных в конце 18 и первой половине 19 вв. (семинар)**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Опыт искусственного разведения рыб Дома Пенсона.
2. Опыты Лунда по искусственному разведению рыб в естественных водоемах Швеции.
3. Опыт искусственного выведения рыб Блоха (Германия).
4. Исследования С.Л. Якоби по биологии размножения рыб и создание метода их разведения.
5. Классические исследования Л. Спаланцани по зарождению животных.
6. Опыты Д. Шоу по искусственному выведению рыб.
7. Разработка метода искусственного осеменения икры рыб М. Рускони.
8. Теоретические исследования К.М. Бэра.
9. Наблюдения и опыты Ж. Реми и А. Жаэна.
10. Научная и практическая деятельность эмбриолога Ж. Коста.

**Практическая работа 1.3-1.4. Развитие теории и практики рыбоводства в России в конце 50-х годов 19 в. (семинар)**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Опыт искусственного разведения рыб П.И. Малышева.
2. Исследования и открытия В.П. Врасского в области искусственного разведения рыб.
3. Создание первого в России рыбоводного завода.
4. Акклиматизация и гибридизация рыб.
5. О приоритете В.П. Врасского в открытии сухого метода искусственного осеменения икры.
6. Открытие первого рыбоводного предприятия в России.
7. Значение Никольского рыбоводного завода в просветительской деятельности российских ученых. Создание рыбоводной школы.

**Практическая работа 1.5. Искусственное разведение рыб в различных странах во второй половине 19 века. (семинар)**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Развитие метода искусственного разведения рыб в России в конце 19 в.
2. Деятельность Никольского и других рыбоводных заводов.
3. Изучение проблем искусственного разведения осетровых рыб
4. Разведение сельдевых и лососевых рыб в 19 в.

## 5. Организация рыбоводства в России.

**Лабораторная работа 1.1.** - Структура нерестово-выростных хозяйств.

*Цель работы:*

Изучить структуру НВХ, познакомиться с особенностями отдельных хозяйств.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Зарисовать схему НВХ
3. Выписать в тетрадь основные характеристики НВХ

**Лабораторная 1.2.** Емкости для выращивания молоди рыб

*Цель работы:*

Познакомиться с особенностями различных устройств для подращивания личинок и выращивания сеголетков рыб.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Зарисовать схему бассейнов, лотков и садков различного типа
3. Выписать в тетрадь основные характеристики устройств

**Раздел 2.** Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством.

**Лекция 2.1. Объекты тепловодного рыбоводства.** Рыбоводно-биологическая характеристика карповых рыб. Рыбоводно-биологическая характеристика осетровых рыб. Рыбоводно-биологическая характеристика растительноядных рыб.

**Лекция 2.2. Объекты холодноводного рыбоводства.** Рыбоводно-биологическая характеристика сиговых рыб. Рыбоводно-биологическая характеристика лососевых рыб.

**Практическая работа 2.1-2.2. Развитие искусственного рыборазведения в Советском Союзе в период восстановления народного хозяйства (семинар)**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Пересмотр теоретических основ рыбоводства.
2. Изучение биологических особенностей естественного размножения рыб.
3. Изучение биологических основ искусственного разведения рыб в советском союзе в 30-50-х годах 20 в.
4. Разработка шкал зрелости половых желез у рыб.
5. Разработка методов инкубации икры рыб.
6. Разработка методов выдерживания и стимулирования созревания производителей.
7. Создание экологического метода получения зрелых производителей.
8. Разработка методов выдерживания производителей в искусственных условиях.
9. Физиологические исследования процессов созревания половых продуктов у рыб.
10. Разработка гормонального метода стимулирования созревания половых продуктов.
11. Создание учения об этапности развития рыб.
12. Разработка методов выращивания живых кормов для молоди рыб.

**Практическая 2.3-2.4. Биологические особенности объектов тепловодного рыбоводства (семинар)**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Рыбоводно-биологическая характеристика карпа и сазана.
2. Рыбоводно-биологическая характеристика осетровых рыб
3. Рыбоводно-биологическая характеристика веслоноса
4. Рыбоводно-биологическая характеристика леща
5. Рыбоводно-биологическая характеристика линя



6. Рыбоводно-биологическая характеристика тилапий
7. Рыбоводно-биологическая характеристика буффало
8. Рыбоводно-биологическая характеристика пестрого, белого и гибридного толстолобиков
9. Рыбоводно-биологическая характеристика обыкновенного европейского сома
10. Рыбоводно-биологическая характеристика угря
11. Рыбоводно-биологическая характеристика карася
12. Рыбоводно-биологическая характеристика белого и черного амура
13. Рыбоводно-биологическая характеристика африканского и канального сома
14. Рыбоводно-биологическая характеристика белорыбицы

**Практическая 2.5-2.6. Биологические особенности объектов холодноводного рыбоводства (семинар)**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Рыбоводно-биологическая характеристика радужной форели
2. Рыбоводно-биологическая характеристика пеляди
3. Рыбоводно-биологическая характеристика омуля
4. Рыбоводно-биологическая характеристика чира
5. Рыбоводно-биологическая характеристика муксуна
6. Рыбоводно-биологическая характеристика каспийского и балтийского лосося
7. Рыбоводно-биологическая характеристика озерного лосося
8. Рыбоводно-биологическая характеристика атлантического лосося
9. Рыбоводно-биологическая характеристика тихоокеанских лососей
10. Рыбоводно-биологическая характеристика чудского и ладожского сига
11. Рыбоводно-биологическая характеристика ряпушки и рипуса

**Лабораторная работа 2.1. Эмбриональное и личиночное развитие сиговых рыб**

*Цель работы:*

Изучить эмбриональное и личиночное развитие сиговых рыб, познакомиться с особенностями отдельных видов рыб.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Зарисовать схему развития эмбриона
3. Выписать в тетрадь основные этапы развития сиговых рыб

**Лабораторная работа 2.2. Эмбриональное и личиночное развитие тихоокеанских лососей**

*Цель работы:*

Изучить эмбриональное и личиночное развитие лососевых рыб, познакомиться с особенностями отдельных видов рыб.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Зарисовать схему развития эмбриона
3. Выписать в тетрадь основные этапы развития лососей

**Лабораторная работа 2.3. Эмбриональное и личиночное развитие осетровых рыб**

*Цель работы:*

Изучить эмбриональное и личиночное развитие осетровых рыб, познакомиться с особенностями отдельных видов рыб.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал

2. Зарисовать схему развития эмбриона осетра
3. Выписать в тетрадь основные этапы развития осетровых рыб

**Раздел 3.** Биологические основы получения потомства и жизнестойких стадий молоди рыб.

**Лекция 3.1. Методы получения зрелых производителей рыб.** Половая зрелость, созревание половых продуктов рыб. Заготовка и выдерживание производителей рыб. Гормональная стимуляция созревания производителей рыб. Стимуляция созревания производителей рыб при помощи нерестина.

**Лекция 3.2-3.3. Получение потомства у рыб.** Способы получения половых продуктов рыб. Способы осеменения икры рыб. Преимущества и недостатки различных методов осеменения икры рыб. Обесклеивание икры различными способами. Набухание икры. Объемный и весовой способы подсчета количества икры.

**Лекция 3.4. Инкубация икры рыб.** Инкубация икры непосредственно в водоеме – взаводской метод. Инкубация икры в специально оборудованных помещениях – заводской метод. Уход за икрой в период инкубации. Отбор мертвой икры, Регулирование подачи воды в аппараты. Выдерживание икры во влажной среде. Подготовка икры к инкубации. Учет количества икры. Инкубация икры лососевых рыб. Особенности инкубации икры осетровых рыб. Особенности инкубации икры сиговых рыб. Особенности инкубации икры карповых рыб.

**Лекция 3.5. Выдерживание предличинок (свободных эмбрионов) рыб. Способы подращивания личинок рыб до жизнестойких стадий.** Использование пленочного покрытия для подращивания личинок рыб. Выпуск икры и личинок

**Лекция 3.6. Перевозка икры и молоди рыб.** Предохранение икры от механических воздействий (тряски, ударов). Предохранение икры от высыхания. Обеспечение нормальных условий газообмена. Предохранение от воздействия высоких и низких температур. Перевозка икры осеннерестующих рыб. Перевозка икры осетровых. Перевозка икры частичковых. Перевозка личинок.

**Практическая работа 3.1-3.2.** Культивирование живых кормов (*семинар*). Вопросы для обсуждения:

1. Культивирование олигохет
2. Выращивание ветвистоусых ракообразных для кормления молоди рыб.
3. Получение свободных эмбрионов и выращивание взрослых рачков *Artemia salina*
4. Культивирование веслоногих ракообразных
5. Культивирование хирономид
6. Культивирование личинок мух
7. Выращивание ветвистоусых рачков
8. Культивирование коловраток

**Практическая работа 3.3.** Стадии развития эмбрионов и предличинок карповых рыб.

*Цель работы:*

Изучить эмбриональное и личиночное развитие карповых рыб, познакомиться с особенностями отдельных видов рыб.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Зарисовать схему развития эмбриона карпа
3. Выписать в тетрадь основные этапы развития карповых рыб

**Практическая работа 3.4.** Объекты акклиматизации.

*Цель работы:*

Познакомиться с основными видами животных, акклиматизированных в России.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь список видов-акклиматизантов
3. Выписать в тетрадь основные этапы акклиматизации

**Лабораторная работа 3.1.** Гормональная и негормональная стимуляция созревания рыб.

*Цель работы:*

изучить методы стимуляции созревания производителей рыб

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные преимущества и недостатки различных стимулирующих веществ
3. Сравнить эффективность действия гормональных и негормональных стимуляторов

**Лабораторная 3.2.** Транспортировка развивающейся икры и молоди рыб

*Цель работы:*

Изучить современную технологию перевозки на дальние расстояния развивающейся икры и молоди карповых рыб

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные нормативы перевозки икры и молоди
3. Зарисовать схемы емкостей для перевозки

**Лабораторная 3.3.** Аппараты для внезаводской инкубации икры рыб.

*Цель работы:*

Изучить устройство и принцип действия аппаратов для инкубации икры непосредственно в водоеме

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные характеристики инкубационных аппаратов
3. Зарисовать схемы аппаратов

**Лабораторная 3.4.** Инкубационные аппараты для клейкой икры

*Цель работы:*

Изучить устройство и принцип действия аппаратов для инкубации клейкой икры рыб

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные характеристики инкубационных аппаратов
3. Зарисовать схемы аппаратов

**Лабораторная 3.5.** Инкубационные аппараты для икры осетровых рыб

*Цель работы:*

Изучить устройство и принцип действия аппаратов для инкубации икры осетровых рыб в заводских условиях

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные характеристики инкубационных аппаратов
3. Зарисовать схемы аппаратов

### **Лабораторная 3.6.** Инкубационные аппараты вертикального типа

#### **Цель работы:**

Изучить устройство и принцип действия аппаратов вертикального типа для инкубации икры в заводских условиях

#### **Ход работы:**

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные характеристики инкубационных аппаратов
3. Зарисовать схемы аппаратов

### **Лабораторная 3.7.** Инкубационные аппараты для икры лососевых рыб

#### **Цель работы:**

Изучить устройство и принцип действия аппаратов для инкубации икры лососей

#### **Ход работы:**

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в тетрадь основные характеристики инкубационных аппаратов
3. Зарисовать схемы аппаратов

**Раздел 4.** Продуктивность рыбохозяйственных водоемов и методы интенсификации.

**Лекция 4.1. Естественная продуктивность рыбохозяйственных водоемов.** Факторы, определяющие естественную рыбопродуктивность прудов. Естественная кормовая база прудов. Методы повышения естественной рыбопродуктивности водоемов.

**Лекция 4.2-4.3. Интенсификация производственных процессов.** Удобрение рыбохозяйственных водоемов. Использование поликультуры в рыбоводстве. Смешанные посадки и добавочные рыбы. Способы предотвращения заиления водоемов. Способы предотвращения зарастания водоемов высшей водной растительностью. Известкование прудов. Методы аэрации прудов. Живые корма для молоди рыб. Рыбопродукция и рыбопродуктивность

**Лекция 4.4. Акклиматизация перспективных объектов рыбоводства.** Теоретические основы акклиматизации гидробионтов, терминология. Примеры успешной акклиматизации ценных видов сиговых рыб. Акклиматизация тихоокеанских лососей в Баренцевом и Белом морях. Акклиматизация кормовых беспозвоночных животных (червей, моллюсков, ракообразных). Значение внешней среды и свойств гидробионтов при акклиматизации.

**Лекция 4.5. Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации.** Пластичность и адаптивность. Акклимация. Адаптивность и адаптация. Адаптации в онтогенезе. Приспособления и изменчивость популяций в процессе акклиматизации. Принципы и методы выбора форм для акклиматизации. Подготовка мероприятий по акклиматизации гидробионтов, биотехника переселения.

**Лекция 4.6. Мелиорация рыбохозяйственных водоемов.** Влияние хозяйственной деятельности человека на воспроизводство рыбных запасов. Виды мелиораций: коренные, текущие, временные и др. Борьба с неустойчивостью горизонта воды в водоеме. Борьба с заболачиванием и заилением. Борьба с осолонением водоема. Борьба с заморами. Борьба с загрязнением водоема. Борьба с ветровыми наносами. Ликвидация местных преград для прохода производителей. Поддержание связи нерестилищ с нагульными водоемами. Борьба со сгонно-нагонными явлениями и осушением нерестилищ. Борьба с осолонением нерестилищ. Улучшение и устройство тоневого участков. Улучшение условий для промыслового флота.

**Практическая работа 4.1.** Мелиоративные мероприятия на рыбохозяйственных водоемах.

*Цель работы:*

Изучить особенности отдельных различных мероприятий на рыбохозяйственных водоемах.

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Выписать в таблицу основные виды мелиораций

**Практическая работа 4.2.** Способы мечения рыб.

*Цель работы:*

Изучить современные способы мечения рыб

*Ход работы:*

1. Внимательно изучить теоретический материал
2. Зарисовать схему устройств для нанесения меток
3. Выписать в тетрадь основные способы мечения производителей и молоди рыб

**Лабораторная работа 4.1.** Враги личинок в естественных и искусственных водоемах и способы борьбы с ними.

*Цель работы*

Ознакомить студентов с основными врагами прудовых рыб, научиться определять ущерб, наносимый ими рыбоводным хозяйствам.

*Задание*

1. По фиксированному материалу и рисункам ознакомиться с основными врагами рыб прудовых хозяйств.
2. Определить суммарный ущерб, нанесенный хозяйству в результате воздействия ихтиофагов.

**Лабораторная работа 4.2.** Минеральные удобрения, используемые в рыбоводстве

*Цель работы*

Познакомиться с минеральными удобрениями, изучить их состав и свойства.

*Задание*

1. Изучить строение, механический состав и структуру различных видов почв.
2. Ознакомиться с характеристикой, различных видов минеральных удобрений.
3. Зарисовать схему строения различных видов почв и выписать данные по их механическому составу.

**Лабораторная работа 4.3-4.4.** Естественная кормовая база рыб пресных и морских водоемов.

*Цель работы*

Знакомство с основными кормовыми организмами для пресноводных рыб.

*Задание*

1. Рассмотреть под биноклем и зарисовать кормовые организмы из различных водоемов.
2. Выписать в тетрадь спектр питания рыб из различных экологических групп.

**Лабораторная работа 4.5.** Макрофиты пресных водоемов и их роль в формировании естественной рыбопродуктивности

*Цель работы*

Ознакомление с основными группами и видами водной растительности эвтрофных водоемов и их биологической характеристикой.

### *Задание*

1. Определить по гербарному образцу и рисунку вид растения, выяснить его принадлежность к определенной группе: надводная, подводная, плавающая.
2. Зарисовать и выписать основные отличительные признаки растений.
3. Отметить возможность хозяйственного использования этого растения.

## **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, 2, 4, 9 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, 3, 7, 11 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 3:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1-3, 11 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 4:*

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1, 4-5, 7-13 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 «Биологические основы рыбоводства» 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.

### **Перечень вопросов к промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Влияние факторов среды на жизнь рыб
2. Половая зрелость, созревание половых продуктов рыб
3. Выживание икры и молоди рыб в естественных условиях
4. Заготовка и выдерживание производителей рыб
5. Гормональная стимуляция созревания производителей рыб
6. Стимуляция созревания производителей рыб при помощи нерестина
7. Методы получения зрелых производителей рыб
8. Способы получения половых продуктов рыб
9. Способы осеменения икры рыб
10. Инкубация икры лососевых рыб
11. Особенности инкубации икры осетровых рыб
12. Особенности инкубации икры сиговых рыб
13. Особенности инкубации икры карповых рыб
14. Выдерживание предличинок (свободных эмбрионов) рыб
15. Способы подращивания личинок рыб до жизнестойких стадий
16. Использование пленочного покрытия для подращивания личинок рыб
17. Естественная продуктивность рыбохозяйственных водоемов
18. Факторы, определяющие естественную рыбопродуктивность прудов
19. Методы повышения естественной рыбопродуктивности водоемов
20. Удобрение рыбохозяйственных водоемов
21. Использование поликультуры в рыбоводстве
22. Смешанные посадки и добавочные рыбы
23. Способы предотвращения заиления водоемов
24. Способы предотвращения зарастания водоемов высшей водной растительностью
25. Известкование прудов
26. Методы аэрации прудов

27. Естественная кормовая база прудов
28. Акклиматизация перспективных объектов рыбоводства
29. Мелиорация рыбохозяйственных водоемов
30. Периоды развития и роль факторов внешней среды для развития икры и молоди рыб
31. Объекты тепловодного рыбоводства
32. Объекты холодноводного рыбоводства
33. Рыбоводно-биологическая характеристика карповых рыб
34. Рыбоводно-биологическая характеристика осетровых рыб
35. Рыбоводно-биологическая характеристика сиговых рыб
36. Рыбоводно-биологическая характеристика растительноядных рыб
37. Рыбоводно-биологическая характеристика лососевых рыб
38. Транспортировка развивающейся икры и молоди карпа
39. Рыбопродукция и рыбопродуктивность
40. Аппараты для внезаводской инкубации икры рыб
41. Инкубационные аппараты для клейкой икры
42. Инкубационные аппараты для икры осетровых рыб
43. Инкубационные аппараты вертикального типа
44. Инкубационные аппараты для икры лососевых рыб
45. Враги рыб в прудах и способы борьбы с ними
46. Культивирование олигохет
47. Выращивание ветвистоусых ракообразных для кормления молоди рыб
48. Получение свободных эмбрионов и выращивание взрослых рачков *Artemia salina*
49. Живые корма для молоди рыб
50. Емкости для выращивания молоди рыб
51. История развития лососеводства
52. История развития осетроводства
53. История развития прудового рыбоводства
54. Емкости для выращивания молоди рыб
55. Минеральные удобрения, используемые в рыбоводстве
56. Эмбриональное и личиночное развитие сиговых рыб
57. Эмбриональное и личиночное развитие тихоокеанских лососей
58. Эмбриональное и личиночное развитие осетровых рыб
59. Жизненный цикл рыб. Моноциклические и полициклические виды рыб
60. Вклад российских ученых в развитие рыбоводства

## **7 Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. – М.: Колос, 2009. – 384 с.

### **7.2. Дополнительная**

2. Воспроизводство осетровых, лососевых и частиковых рыб: сб. науч. тр./ ВНИИ рыб. х-ва и океаногр. – / под ред. А.П. Иванова. – М., 1993. – 164 с.
3. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. – М., 1988. – 367 с.
4. Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбоводство во внутренних водоемах. – М., 1991. 96 с.
5. Карпевич А.Ф. Акклиматизация гидробионтов и научные основы аквакультуры / Избр. тр. в двух томах. Т. 2 – М., 1998. – 870 с.
6. Козлов В.И. Аквакультура в истории народов с древнейших времен. – М., 2002. – 350 с.
7. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. М.: ВНИРО, 1998 – 448 с.



8. Мамонтов Ю.П. О мерах по развитию аквакультуры в Российской Федерации. // Журнал «Рыбное хозяйство». 2006, № 3.
9. Мамонтов Ю.П. Об ускоренном развитии рыбоводства и рыболовства во внутренних водоемах России на период до 2010 года. // Журнал «Рыбное хозяйство», 2005, № 6.
10. Проектирование рыбоводных предприятий / Э.В. Гриневский, Б.А. Каспин, А.М. Керштейн – М.: Агропромиздат, 1990. – 223 с.
11. Скаткин П.Н. Биологические основы искусственного рыборазведения Исторический очерк. – М., Изд-во Академии Наук СССР, 1962. – 244 с.
12. Спекторова Л.В. Живые корма для рыб и беспозвоночных. – М., 1990. –175 с.
13. Стратегические направления развития аквакультуры в России. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 46 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 «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; историческим аспектами развития международных отношений в области использования водных биологических ресурсов: раскрываются основные формы оценки и промыслового использования запасов, такие как конвенции, соглашения, договоры, история создания международных комиссий по регулированию использования живых ресурсов и опыт работы, а также правовые вопросы охраны живых ресурсов открытого моря.

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.

## 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.



**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год**  
В рабочую программу по дисциплине \_\_\_\_\_ для специальности (тей) \_\_\_\_\_  
вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры».

Заведующий кафедрой ВБ  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

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