



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Е.В. Хохлова
2024 г.



ПРОГРАММА

Профессиональной переподготовки

«СПЕЦИАЛИСТ ПО ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ И АКВАКУЛЬТУРЕ»

Москва, 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации в области рационального использования водных биоресурсов, методов интенсификации и технологии выращивания гидробионтов в рыбоводных хозяйствах.

Программа реализуется в рамках основной образовательной программы высшего образования по программе магистратуры 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Управление ресурсами животных, образовательный стандарт (ФГОС) № 934 от 11.08.2020, в соответствии с профессиональным стандартом 15.004 «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», утвержденный приказом от 08.10.2020 № 714н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации», трудовая функция С/03.5 Технологическое обеспечение процессов разведения и выращивания водных биологических ресурсов; D/01.6 Организация ведения технологического процесса аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; D/03.6 Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры; D/06.6 Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

а) **Область профессиональной деятельности** слушателя, прошедшего обучение по программе, включает Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими, производство продукции товарной аквакультуры и искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов;

б) **Объектами профессиональной деятельности** являются экосистемы естественных и искусственных водоемов, прибрежные зоны; водные биоресурсы, объекты аквакультуры и другие гидробионты; технологические процессы и оборудование предприятий аквакультуры;

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по программе, должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности

производственно-технологическая деятельность:

оценка экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов;

экологическое нормирование хозяйственной деятельности на рыбохозяйственных водоемах;

реализация и разработка методов и технологий искусственного воспроизводства и товарного выращивания рыб, кормовых и пищевых беспозвоночных, водорослей, борьбы с инфекционными и инвазионными

заболеваниями гидробионтов;

эксплуатация технологического оборудования в аквакультуре;

обеспечение экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, гидробионтов и процессов, объектов и продукции аквакультуры, управление качеством выращиваемых объектов;

рыбохозяйственный и экологический мониторинг антропогенного воздействия на рыбохозяйственные водоемы, надзор за рыбохозяйственной деятельностью, охрана водных биоресурсов;

организационно-управленческая деятельность:

разработка производственных планов предприятий, планов и программ исследования водных биоресурсов;

перспективное планирование, оптимизация деятельности предприятия;

разработка планов рационального использования водных биоресурсов, природоохранных мероприятий;

организация персонала для обеспечения управления технологическими процессами в аквакультуре, обеспечение выпуска продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка;

использование элементов экономического анализа при организации и планировании деятельности предприятия;

организация работы исполнителей при проведении научно-исследовательских полевых наблюдений, экспериментов, надзора за использованием водных биоресурсов и экологическим состоянием рыбохозяйственных водоемов, оценка качества и результативности их труда;

подготовка технико-экономических обоснований и разработка планов и программ инновационных проектов.

г) **Уровень квалификации** в соответствии с профессиональным стандартом – указывается уровень квалификации, соответствующий обобщенной трудовой функции.

1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями

в производственно-технологической деятельности:

ПКдпо-1, ПКдпо-2; ПКдпо-3.

в организационно-управленческой деятельности:

ПКдпо-1, ПКдпо-2; ПКдпо-3.

¹

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Квалификация	Перечень компетенций	Знать	Уметь	Владеть
<i>Специал</i>	ПКдпо-1	ПКдпо-1.1 Знать этапы	ПКдпо-1.2	ПКдпо-1.3

¹ При формировании компетенций учитываются ФГОС ВО (ОПОП) или ФГОС СПО (если программа является преемственной к программе основного профессионального образования), требования профессиональных стандартов, квалификационных справочников и т.д.

ист по водным биоресу рсам и аквакуль туре	Способен организовать ведение технологического процесса аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов	выполнения стандартных работ по разведению и выращиванию объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов	Уметь организовывать проведение мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям	Владеть методами контроля условий выращивания объектов аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов
	ПКДпо-2 Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	ПКДпо-2.1 Знать правила и методики анализа результатов научных исследований, способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретации	ПКДпо-2.2 Уметь производить биологический анализ гидробионтов для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов	ПКДпо-2.3 Владеть методами оценки экологического состояния водных объектов по гидробиологическим показателям для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов
	ПКДпо-3 Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	ПКДпо-3.1 Знать методики оценки стандартных биологических параметров популяций для целей мониторинга водных биологических ресурсов	ПКДпо-3.2 Уметь применять методики расчета стандартных биологических параметров популяций (видового, размерного и возрастного состава уловов), составления размерно-возрастного ключа для целей мониторинга водных биологических ресурсов	ПКДпо-3.3 Владеть навыками проведения анализа состояния водных биологических ресурсов для целей мониторинга водных биологических ресурсов

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу должны иметь уровень бакалавриата специалитета или магистратуры по профилю (специальностям): биология, частная зоотехния, ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринария.

1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по программе переподготовки «*Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре*» – 288 часа, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы учебной работы слушателя.

Виды занятий	часы
Лекции	52
Практические, лабораторные, семинарские занятия	104
Деловые игры, круглые столы, выездные занятия, тренинги и др.	4
Самостоятельная работа	113,25
Итоговая аттестация	54,75
ВСЕГО	324

1.6. Форма обучения

Форма обучения очная.

1.7. Режим занятий

Максимальная учебная нагрузка в часах в неделю при выбранной форме обучения не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателей.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы переподготовки «*Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре*»

Таблица 2 - Рекомендуемая форма учебного плана

Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Общая трудоемкость, час.	Всего без СРС, час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, шт.			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	практические занятия, семинары		РК РГР Реф	КП	КР	зачет	экзамен
1	2	3	4	5	6	10	11	12	13	14	15
1. Ресурсы рыб	72	3	14		28	3		2		0,4	24,6
2. Рыбохозяйственная оценка водоемов	72	35,75	12		24	35,75				0,25	
3. Технологии аквакультуры	72	35,75	12		24	35,75				0,25	
4. Мониторинг водных биоресурсов	72	29,75	14		28	29,75				0,25	
Итоговая аттестация	36	9				9				2,4	24,6
Итого	324	113,25	52		104	113,25		2		3,55	49,2

2.2. Дисциплинарное содержание программы дополнительной профессиональной программы переподготовки «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре»

Дисциплина 1. Ресурсы рыб

Трудоемкость обучения по дисциплине *Ресурсы рыб*

Виды занятий	часы
Лекции	14
Практические, лабораторные, семинарские занятия	28
Самостоятельная работа	3
Контроль	2,4
Промежуточная аттестация	24,6
ВСЕГО	72

Учебно-тематический план дисциплины *Ресурсы рыб*

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
Тема 1 Охрана и рациональное использование ресурсов рыб	Лекция 1 (2 часа) Охрана и рациональное использование ресурсов рыб.	Охрана и рациональное использование ресурсов рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 1 (2 часа) Экологические, географические и экономические основы оценки ресурсы вида рыб.	Причины сокращения видового разнообразия, ареалов и численности пресноводных рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 2 (2 часа) Охрана, рациональное использование и восстановление рыбных ресурсов пресных водоемов.	Принципы охраны, рациональное использование и восстановление рыбных ресурсов пресных водоемов.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (4 часа) Этапы воздействия человека на рыбные ресурсы в историческом аспекте.	Физическая, химическая и биологическая группа антропогенных воздействий на рыбное население.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 2 Ресурсы	Лекция 2 (2 часа) Ресурсы рыб озер и	Ресурсы рыб в озерах и водохранилищах.	ПКдпо-1

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
рыб озер и водохранилищ	водохранилищ.		ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 3 (2 часа) Фаунистическое районирование континентальных вод.	Биологическая классификация озер. Олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные и дистрофные озера.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 4 (2 часа) Рыбохозяйственная классификация озер.	Озера палии, сиговые, судачьи, лещевые, окунево-плотвичные, карасевые озера.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (4 часа) Фаунистическое районирование континентальных вод.	Особенности формирования ихтиофаун горных и равнинных озер. Воспроизводство рыбных ресурсов в озерах и водохранилищах.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 3 Ресурсы речных, ручьевых и проходных рыб	Лекция 3 (2 часа) Ресурсы речных, ручьевых и проходных рыб.	Ресурсы анадромных и катадромных видов рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 5 (2 часа) Рыбы крупных, средних и малых рек.	Основные объекты речного рыбного промысла.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 6 (2 часа) Ресурсы миног, осетровых, лососевых, карповых, окуневых рыб рек России.	Ресурсы миног, осетровых, лососевых, карповых, окуневых рыб рек России.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (4 часа) Важнейшие в рыбохозяйственном значении рыбы России.	Роль малых рек в разнообразии рыб. Проходные и полупроходные рыбы России. Анадромные и катадромные рыбы. Искусственное воспроизводство речных и проходных рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 4 Ресурсы рыб солоноватых водоемов	Лекция 4 (2 часа) Ресурсы рыб солоноватых водоемов	Ресурсы рыб солоноватых водоемов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 7 (2 часа) Фаунистическое районирование континентальных солоноватых водоемов.	Фаунистическое районирование континентальных солоноватых водоемов.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	Практическая работа № 8 (2 часа) Особенности ихтиоценозов солоноватых водоемов, их происхождение.	Особенности и родство с речными и морскими сообществами рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (4 часа) Фаунистическое районирование континентальных солоноватых водоемов.	Особенности формирования ихтиофаун солоноватых озер юга России, распресненных лиманов и Каспийского моря. Важнейшие объекты промысла в солоноватых водоемах.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 5 Ресурсы рыб внутренних морей	Лекция 5 (2 часа) Ресурсы рыб внутренних морей.	Ресурсы рыб внутренних морей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 9 (2 часа) Фаунистическое районирование внутренних морей.	Фаунистическое районирование внутренних морей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 10 (2 часа) Особенности формирования ихтиофауны внутренних морей.	Особенности формирования ихтиофауны внутренних морей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (4 часа) Рыбы внутренних морей – объекты промысла.	Воспроизводство рыбных ресурсов во внутренних морях. Особенности промысла во внутренних морях России. Охрана рыб внутренних морей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 6 Ресурсы литоральных рыб	Лекция 6 (2 часа) Ресурсы литоральных рыб.	Ресурсы литоральных рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 11 (2 часа) Фаунистическое районирование литорали мирового океана.	Фаунистическое районирование литорали мирового океана.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 12 (2 часа) Особенности формирования ихтиофаун морских литоралей.	Особенности формирования ихтиофаун морских литоралей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	литоралей.		
	Самостоятельная работа (4 часа) Рыбный промысел в морских литоральных.	Литоральные рыбы – объекты промысла в России. Промысел пластинчатожаберных, цельноголовых и лучеперых рыб в литоральной зоне морей России.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 7. Ресурсы пелагических рыб	Лекция 7 (2 часа) Ресурсы пелагических рыб	Ресурсы пелагических рыб	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 13 (2 часа) Фаунистическое районирование пелагиали мирового океана.	Фаунистическое районирование пелагиали мирового океана.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 14 (2 часа) Особенности формирования ихтиофаун пелагиали.	Особенности формирования ихтиофаун пелагиали.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (3,6 часа) Рыбный промысел в пелагиали. Пелагические рыбы – объекты промысла в России.	Промысел пластинчатожаберных, цельноголовых и лучеперых рыб в пелагиали морей России.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Дисциплина 2. Рыбохозяйственная оценка водоемов

Трудовое обучение по дисциплине Рыбохозяйственная оценка водоемов

Виды занятий	часы
Лекции	12
Практические, лабораторные, семинарские занятия	24
Самостоятельная работа	35,75
Промежуточная аттестация	0,25
ВСЕГО	72

Учебно-тематический план дисциплины Рыбохозяйственная оценка водоемов

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
Тема 1 Предмет, история. Методы и орудия лова.	Лекция 1 (2 часа) Введение	Предмет, история развития, цели и задачи	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 1 (2 часа) Орудия лова в системе рыбохозяйственных исследований	Методы сбора ихтиологических материалов из промысловых или контрольных уловов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 2 (2 часа) Методы изучения возрастной структуры уловов рыб	Методика определения возраста рыб по чешуе, отолидам, жаберным крышкам, лучам плавников и др. костным структурам.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часов) Методы оценки численности рыб	Методы оценки абсолютной численности – тотальный учет, метод площадей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 2 Мониторинг качества воды	Лекция 2 (2 часа) Оценка качества водной среды	Температурный, кислородный и гидрохимический режимы водоема	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 3 (2 часа) Гидрохимическая оценка водоема	Определение гидрохимических показателей	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 4 (2 часа) Сапробность водоема	Оценка уровня загрязненности воды для рыбохозяйственных целей	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Нормирование гидрохимических показателей	ПДК основных гидрохимических показателей	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 3 Оценка естественной кормовой базы водоема	Лекция 3 (2 часа) Трофность водоема	Фитопланктон, зоопланктон, высшая водная растительность, зообентос.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 5 (2 часа) Фитопланктон	Отбор и определение фитопланктона. Работа с определителями.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 6 (2 часа) Зоопланктон	Плактонные сети. Качественное и количественное определение зоопланктона	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	Самостоятельная работа (6 часов) Зообентос	Бентофауна вдоемов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 4 Рыбохозяйственная оценка популяций рыб	Лекция 4 (2 часа) Методы изучения внутривидовой структуры рыб	Гидроакустический метод оценки запасов рыб. Комбинированные методы прямого учета.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 7 (2 часа) Методы изучения распределения и миграций рыб	Наблюдения за перемещением косяков рыб, на основании анализа промысловых уловов в сочетании с биологическим анализом выловленной рыбы, по результатам мечения.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 8 (2 часа) Промысловая разведка	Поиск, обнаружение и наблюдение скоплений водных организмов (рыбы, моллюсков, ракообразных и др.), а также промысловую оценку этих скоплений.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Методы оценки численности по косвенным показателям	Метод оценки по концентрации икры, оценка численности по кормовой базе.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 5 Аналитические методы оценки	Лекция 5 (2 часа) Методы оценки абсолютной численности	Метод накопленного улова, биостатистические методы (методы Баранова, Тюрин, биостатистический метод Державина, виртуально-популяционный анализ).	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 9 (2 часа) Методы оценки относительной численности	Метод анализа рыбопромысловой статистики, метод анализа возрастного состава промысловых уловов, метод учета состава пополнения Монастырского.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 10 (2 часа) Общие закономерности экологии питания, пищевая специализация рыб	Закономерности экологии питания, пищевая специализация рыб. Понятия: кормовые ресурсы, кормовая база, кормность водоема.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часов) Методика сбора	Методы исследования состава пищи. Обработка желудочнокишечных	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	материалов по питанию рыб.	трактов. Первичная обработка результатов анализа пищевого комка, количественные показатели спектр питания, частота встречаемости, индексы наполнения, индексы потребления.	
Тема 6 Физиологические и генетические методы	Лекция 6 (2 часа) Промысловые карты, атлас, промсправочник.	Промысловые карты, атлас, промсправочник. Карты рыбной промышленности бассейнов. Использование ГИС-технология для составления промысловых карт	ПКДпо-1 ПКДпо-2 ПКДпо-3
	Практическая работа № 11 (2 часа) Методы промысловой разведки	Метод поисковых аналогий, контрольные обловы, гидроакустические съемки, анализ результатов биологического анализа рыб, гидробиологические наблюдения, авиаразведка, спутниковые наблюдения.	ПКДпо-1 ПКДпо-2 ПКДпо-3
	Практическая работа № 12 (2 часа) Методы генетического анализа	Изоферментный анализ, анализ митохондриальной ДНК, анализ ядерной ДНК.	ПКДпо-1 ПКДпо-2 ПКДпо-3
	Самостоятельная работа (5,75 часа) Статистический анализ	Понятия генеральной совокупности и выборки. Репрезентативность выборки. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе. Парное сравнение выборок с помощью параметрических и непараметрических критериев.	ПКДпо-1 ПКДпо-2 ПКДпо-3

Дисциплина 3. Технологии аквакультуры
Трудовое обучение по дисциплине Технологии аквакультуры

Виды занятий	часы
Лекции	12
Практические, лабораторные, семинарские занятия	24
Самостоятельная работа	35,75
Промежуточная аттестация	0,25

Учебно-тематический план дисциплины Технологии аквакультуры

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
Тема 1 Структура аквакультуры	Лекция 1 (2 часа) История и перспективы развития аквакультуры.	Структура аквакультуры.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 1 (2 часа) Объекты аквакультуры	Характеристика основных объектов выращивания в аквакультуре	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 2 (2 часа) Классификация водоемов по химическому составу воды.	Влияние гидрохимического состава на жизнедеятельность гидробионтов.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Систематика рыб	Характеристика основных семейств, их отличительные особенности.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 2 Технология разведения и выращивания прудовых рыб	Лекция 2 (2 часа) Устройство рыбоводного хозяйства	Типы прудовых хозяйств, их характеристика, категории прудов, гидротехнические сооружения.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 3 (2 часа) Подращивание молоди, выращивание сеголеток в выростных прудах	Расчеты посадки рыб в пруды, контроль за их выращиванием	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 4 (2 часа) Перевозка живой рыбы и икры.	Методы перевозки живой рыбы с водой и без воды. Поддержание гидрохимического состава воды во время перевозки. Машины и емкости при перевозке живой рыбы. перевозка спермы и живой икры.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Зимовка рыб	Устройство и назначение зимовальных прудов. Параметры прудов для различных зон рыбоводства. Зимовальные комплексы, их преимущества и недостатки.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 3 Воспроизводство рыб	Лекция 3 (2 часа) Методы воспроизводства рыб	Естественный метод воспроизводства карпа	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	Практическая работа № 5 (2 часа) Селекционно-племенная работа в рыбоводстве	Методы селекционно-племенной работы. Породы и кроссы рыб.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 6 (2 часа) Заводской способ воспроизводства рыб	Выдерживание производителей. Гормональная стимуляция и отбор половых продуктов. Осеменение, обесклеивание икры, инкубация.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Инкубация икры рыб	Инкубационные аппараты. Получение и подсчет личинок.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 4 Методы повышения рыбо-продуктивности водоемов	Лекция 4 (2 часа) Кормление рыб.	Состав кормов. Потребность рыб в питательных веществах.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 7 (2 часа) Технология кормления рыб	Нормированное кормление, рецептура комбикормов.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 8 (2 часа) Интеграция в рыбоводстве	Интегрированные хозяйства: карпо-утиное и карпо-гусиное хозяйства. Рисо-рыбное хозяйство.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Мелиорация и удобрение прудов, поликультура рыб.	Методы мелиорации, повышение показателя рН воды, подготовка мальковых и нерестовых прудов, повышение плодородия прудов. Назначение поликультуры, структура по зонам рыбоводства.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 5 Индустриальная аквакультура	Лекция 5 (2 часа) Садковые и бассейновые хозяйства	Выращивание рыбы в садках и бассейнах	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 9 (2 часа) Основные блоки установки замкнутого водоснабжения (УЗВ)	Бассейны с рыбами. Фильтрация, аэрация, обеззараживание в УЗВ	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 10 (2 часа) Биофильтр УЗВ	Работа биофильтра. Бактерии и реакции нитрификации и денитрификации на биофильтрах. Загрузка.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (6 часа) Система оборотного водообеспечения (СОВ)	Принцип работы СОВ	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 6	Лекция 6 (2 часа)	Разведение двухстворчатых	ПКдпо-1

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
Разведение беспозвоночных	Разведение моллюсков	моллюсков: мидии, морской гребешок и др.	ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 11 (2 часа) Разведение иглокожих	Разведение морского ежа	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 12 (2 часа) Разведение десятиногих ракообразных	Разведение речных раков	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (5,75 часа) Формирование естественной кормовой базы водоема	Разведение зоопланктона (ветвистоусых рачков)	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Дисциплина 4. Мониторинг водных биоресурсов
Трудовое обучение по дисциплине Мониторинг водных биоресурсов

Виды занятий	часы
Лекции	14
Практические, лабораторные, семинарские занятия	28
Деловые игры, круглые столы, выездные занятия, тренинги и др.	2
Самостоятельная работа	29,75
Промежуточная аттестация	0,25
ВСЕГО	72

Учебно-тематический план дисциплины Мониторинг водных биоресурсов

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
Тема 1 Нормативная база. Биологический мониторинг водных биологических ресурсов	Лекция 1 (2 часа) Нормативные документы по мониторингу водных биоресурсов	Основные законы. Регламентирующие мониторинг водных биоресурсов.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 1 (2 часа) Основные задачи мониторинга	Систематические наблюдения, экологическая оценка и экологический прогноз.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 2 (2 часа) Устойчивость водных	Исчезновение видов, падение продуктивности, возникновение генетических	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	экосистем	эффектов, изменение структуры отдельных популяций. Нарушение трофической структуры биоценозов и пищевых взаимоотношений.	
	Самостоятельная работа (5 часов) Биомониторинг, как экологическая оценка состояния окружающей среды и природных ресурсов.	Прогноз возможного поведения природных экосистем	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 2 Динамика популяций промысловых гидробионтов	Лекция 2 (2 часа) Динамика популяций промысловых гидробионтов	Закономерности динамики популяций промысловых гидробионтов. Биологические параметры популяций гидробионтов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 3 (2 часа) Анализ промысловых популяций гидробионтов	Методы анализа промысловых популяций гидробионтов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 4 (2 часа) Антропогенные воздействия на водные экосистемы	Виды антропогенных воздействий на водные экосистемы	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (5 часов) Мониторинг видового состава гидробионтов	Видовой состав и динамика основных групп гидробионтов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 3 Нормативы использования. Госты природных ресурсов (ПДН) и предельно допустимой антропогенной нагрузки (ПДАН). Биоразнообразие	Лекция 3 (4 часа) Природно-защитные критерии	Сохранение целостности популяций, вида, биоценоза, экосистем	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 5 (4 часа) Эколого-ресурсные критерии	Оценка качества природной среды и рациональное (экономное) расходование природных ресурсов	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 6 (2 часа) Сохранение биоразнообразия	Деловая игра: Дебаты. «Нужно сохранять биоразнообразие»	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (5 часов) Предельно	Рациональное использование природных ресурсов, разрешения и	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
	допустимые нормы нагрузки (ПДН)	установления ограничений на вылов рыбы.	
Тема 4 Мониторинг и биоиндикация водоемов по разным группам населения	Лекция 4 (2 часа) Биоиндикация и биотестирование по альгологическим показателям	Фитопланктон, перифитон и микрофитобентос.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 7 (4 часа) Зоопланктон. Зообентос	Биотестирование с помощью ветвистоусых рачков. Видовой состав зообентоса как показатель экологического состояния водоемов.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 8 (2 часа) Бактерии как индикаторы водной среды	Индексы: сапробности (Пантле и Букка), видового разнообразия (Шеннона)	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (5 часов) Биотестирование с помощью макрофитов	Макрофиты как биологический фильтр.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
Тема 5 Принципы прогнозирования состояния экосистем и использования природных ресурсов	Лекция 5 (2 часа) Экологический прогноз	Расчет возможного изменения природных экосистем, определяемых естественными процессами и воздействием на них человека.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 9 (2 часа) Прогноз использования водных ресурсов	Объем промышленных объектов, которые могут быть вовлечены в хозяйственный оборот с учетом экономических, социальных, технических и экологических возможностей.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 10 (2 часа) Методы экологического прогнозирования	Прямолинейная зависимость, экспоненциальная зависимость, экстраполяция, анализ причинно-следственных связей. Построение концептуальной модели.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (5 часов) Виды экологических прогнозов	Поисковые и нормативные прогнозы.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

Наименование тем	Виды учебных занятий (количества ак. часов)	Содержание	Планируемый результат
Тема 6 Принципы организации мониторинга для регулирования вылова и рационального промысла рыб и беспозвоночных в Мировом океане и континентальных водоемах.	Лекция 6 (2 часа) Организация систематических наблюдений популяций промысловых рыб и беспозвоночных	Возрастная и генеративная структуры популяции рыб и беспозвоночных	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 11 (2 часа) оценка уровня урожайности промысловых рыб и беспозвоночных	Условия нереста рыб и размножения беспозвоночных, условия выживаемости молоди	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Практическая работа № 12 (2 часа) Программа мониторинговых наблюдений в промысловых районах морей и океанов	Абиотические факторы среды в период размножения животных. Учет икры, личинок, мальков, нерестующих взрослых особей. Оценка гибели рыб и промысловых беспозвоночных в результате создавшихся неблагоприятных условий.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3
	Самостоятельная работа (4,75 часа) Методы экологического прогнозирования	Прямая и экспоненциальная зависимость, экстраполяция (продление существующих тенденций во времени), модельная экстраполяция, анализ причинно-следственных связей, проведение аналогий.	ПКдпо-1 ПКдпо-2 ПКдпо-3

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 5, Z 1 (ул. Тимирязевская, д. 48)	лекции	1. Парты 8 шт. (Инв.№ б/н) 2. Скамьи 8 шт. (Инв.№ б/н) 3. Доска магнитно-маркерная Polyvision 1 шт.(Инв.№ 558534/7) 4. Экран с электроприводом 1 шт (Инв. № 558761/3) 5. Композиция стол+скамейка Медалист 7шт

		120*5030*42-ск (Инв.№599807, 594076, 594070, 594110, 594048, 594112, 594061) 6. Видеопроектор BenQMX 711 (Инв.№ 593172)
Аудитория № 16, Z 210 (ул. Тимирязевская, д. 44, ст. 1)	практические занятия	1. Композиция стол+скамейка Медалист 20 шт 120*5030*42-ск (Инв.№ 593072, 594093, 594096, 594079, 594092, 594082, 594097, 594090, 594094, 594091, 594087, 594083, 594085, 594089, 594095, 594084, 594086, 594088, б/н) 2. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/6) 4. Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. № 558777/8) 5. Мультимедийный проектор BENQ MW526E 1 шт. (Инв. № 210138000003861) 6. Весы фасовочные технические электронные НПВ 2000г (Инв. № 602216) 7. Шкаф со стеклом 2 шт (Инв. № 560491/25; 560491/5) 8. Микроскоп лабораторный Микромед Р-1 10 шт (Инв. № 593071; 593072; 593073; 593074; 593075; 593076; 593077; 593078; 593079; 593085) 9. Микроскоп стереоскопический Биомед 4 шт (Инв. № 593252; 593253; 593254; 593255)

Лекции по программе переподготовки проводятся в дистанционном режиме с использованием специализированного оборудования, информационных технологий, обеспечивающих высокое качество разработки современного информационно-методического обеспечения лекционных, практических занятий и самостоятельной работы слушателей.

Материалы курса размещены на учебно-методическом портале Университета (sdo.timacad.ru)².

3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Ресурсы рыб»:

1. 1. Кидов, А.А. Ресурсы рыб: Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2012. – 164 с.

2. Федотенков, В.И. Биоресурсы водных экосистем: Учебное пособие. Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. – 149 с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Ресурсы рыб»:

3. Блохин, Г. И. Зоокультура: учебник для вузов / Г. И. Блохин, Н. А. Веселова, К. А. Матушкина. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 508 с. – ISBN 978-5-8114-6586-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162348>

² Текст является примерным и может быть взят за основу только при реализации программ с использованием дистанционных технологий.

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

5. Саускан, В. И. Краткое описание промысловых рыб Мирового океана. Луциановые, Помадазиновые, Спаровые, Горбылевые, Нототениевые, Белокровные: учебное пособие / В. И. Саускан. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-3723-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126923>

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Технологии аквакультуры»:

1. Власов В.А. Пресноводная аквакультура: Учебное пособие. – ИНФРА-М, 2019. – 384с.

2. Пономарев С.В., Баканева Ю.М., Федоровых Ю.В. Ихтиология. Учебник. – СПб: Лань, 2020. – 560с. <https://e.lanbook.com/book/134342>

3. Комлацкий В.И., Комлацкий Г.В., Величко В.А. Рыбоводство. – СПб: Лань, 2018. – 200с. <https://e.lanbook.com/book/165848>

4. Власов В.А., Пронина Г.И. Селекционно-племенная работа в рыбоводстве: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 212 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183136> (дата обращения: 26.04.2023).

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Технологии аквакультуры»:

1. Головина Н.А., Бауер О.Н. Ихтиопатология. – М.:2003 г. – 448с.

2. Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 664 с.

3. Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш. Болези рыб с основами рыбоводства. – М.: КолосС, 2013. – 479 с.

4. Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. Модель массонакопления и ее использование в рыбоводстве. Учебное пособие. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. –109 с.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Рыбоводство. Информационный портал. URL: <http://www.rosribhoz.ru/> (дата обращения: 02.04.2023).

2. Сайт Электронная библиотека по ихтиологии. – URL: https://zoomet.ru/metod_ryby.html (дата обращения: 02.04.2023).

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «Рыбохозяйственная оценка водоемов»:

1. Шипулин С. В., Ершова Т.С., Волкова И. В. Оценка качества воды

водоемов рыбохозяйственного назначения. Учебное пособие для вузов. М.: Юрайт. 2021. 294с.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «*Рыбохозяйственная оценка водоемов*»:

1. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З. М. Аксютин. Москва: Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

2. Комарова Г.В. Промысловая ихтиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311700 "Водные биоресурсы и аквакультура" / Г. В. Комарова. Астраханский гос. технический ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006, 191с.

3. Шибанов С.В. Промысловая ихтиология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 110900.62 "Водные биоресурсы и аквакультура" и специальности "Водные биоресурсы и аквакультура" / С.В. Шибанов. СПб: Проспект Науки, 2007. 399с.

4. Тылик К.В. Общая ихтиология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" / К.В. Тылик. Калининград, 2015. 394 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «*Мониторинг водных биоресурсов*»:

1. Ашихмина Т. Я., Кантор Г. Я., Васильева А. Н. [и др.] Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие /; под редакцией Т. Я. Ашихминой. 4-е изд. Москва: Академический проект, 2020. 415 с. ISBN 978-5-8291-2994-4. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/110087>

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины «*Мониторинг водных биоресурсов*»:

1. Бузмаков С. А., Костарев С. М. Введение в экологический мониторинг: [учебное пособие] / С. А. Бузмаков, С. М. Костарев. Пермь, 2009, ISBN 978-5-7944-1317-5.-178.

2. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие / А. В. Шамраев. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. 141 с. ISBN 2227-8397. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/24348>

3. Викулина, В. Б. Мониторинг состояния водных объектов: монография / В. Б. Викулина. Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. 130 с. ISBN 978-5-7264-0492-9. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16388>

4. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. учебное пособие: в 2 ч./ред.: Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин.-Москва:Издательство

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итоговой аттестации. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (от «60» до «100» баллов).

5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

6. Составители программы

Кидов А.А., доктор биол. наук, доцент

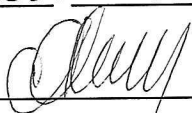
Пронина Г.И., доктор биол. наук, доцент

Даниленкова В.А., кандидат пед. наук, доцент



Утверждено на кафедре зоология

Протокол № 1 от «26» 08 2024 г.

Зав. кафедрой  /А.А. Кидов/