

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Акчурин Сергей Владимирович
Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 19.11.2025 15:21:23
Уникальный программный ключ:
7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3b9f16000a



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)

Институт зоотехнии и биологии
Кафедра зоологии и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. Директора института
зоотехнии и биологии
С.В. Акчурин



«08» ноября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.03.02 Современные технологии в рыбоводстве

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 36.03.02 «Зоотехния»
Направленность: «Продуктивное животноводство»
Курс 4
Семестр 7

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Бубунец Э.В., д. с/х н., доцент.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«01» 09 2025 г.

Сусова Е.Е., ассистент

«01» 09 2025 г.

Рецензент: Семак А.Э., к. с/х н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«01» 09 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Программа обсуждена на заседании кафедры зоологии и аквакультуры протокол № 11 от «05» сентября 2025 г.

Заведующий кафедрой Кидов А.А. Д.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«01» 09 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии
Маннапов А.Г., д.б.н., профессор

«05» 09 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой частной зоотехнии

Юлдашбаев Ю.А., д.с.-х.н., академик РАН

«05» 09 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

«05» 09 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	4
1. Цели освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2. Содержание дисциплины.....	7
4.3. Лекции/практические занятия.....	11
5. Образовательные технологии.....	13
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
6.1. Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков обучающихся.....	14
6.2. Показатели и критерии контроля успеваемости, шкала оценивания	17
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
7.1. Основная литература.....	18
7.2. Дополнительная литература.....	19
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	19
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения по дисциплине.....	19
9. Описание материально-технической базы для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	21
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	21

Аннотация

Рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Современные технологии в рыбоводстве» для подготовки бакалавра по направлению 36.03.02 «Зоотехния», направленность: «Продуктивное животноводство»

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию цифровых технологий и инструментов в области индустриального рыбоводства. Необходимо формирование у бакалавров навыков владения информацией по технологии разведения рыб в садковых, бассейновых хозяйствах, СОВ и УЗВ, размещенной на электронных ресурсах аграрных организаций.

Место дисциплины в учебном процессе: дисциплина «Современные технологии в рыбоводстве» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» у обучающегося формируются компетенции ПКос-1.

Краткое содержание дисциплины: Выращивание рыбы в садковых, бассейновых хозяйствах, СОВ, установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ). Устройство и эксплуатация УЗВ. Технологии выращивания рыбы в УЗВ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетные единицы).

Промежуточный контроль: Бубунец Э.В., д. с/х н.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию цифровых технологий и инструментов в области индустриального рыбоводства. Необходимо формирование у бакалавров навыков владения информацией по технологии разведения рыб в садковых, бассейновых хозяйствах, СОВ и УЗВ, размещенной на электронных ресурсах аграрных организаций.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Современные технологии в рыбоводстве» включена в цикл дисциплин вариативной части (дисциплины по выбору). В дисциплине «Современные технологии в рыбоводстве» осуществляется реализация требований ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.02 «Зоотехния».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные технологии в рыбоводстве» являются: «Физиология рыб», «Ихтиология», «Рыбоводство», «Гидротехника».

Дисциплина «Современные технологии в рыбоводстве» является основополагающей для проведения производственной и преддипломной практик.

Изучая дисциплину, студенты овладевают знаниями и умениями, необходимыми при выращивании рыбы в хозяйствах индустриального типа. Изучение дисциплины включает также овладение методами расчета установок с обратным и замкнутым водоснабжением.

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы Компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос -1	Способен осуществлять контроль и координацию работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства с использованием современных цифровых средств и технологий	ПКос 1.1. Знать принципы контроля и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства с использованием современных цифровых средств и технологий	Требования основных объектов индустриального и декоративного рыбоводства к параметрам внешней среды, кормлению и условиям содержания. Принципы работы оборудования, применяемого в составе рыбоводных установок с оборотным и замкнутым водоснабжением, а также в декоративных водоемах.	-	-
2			ПКос 1.2. Уметь определять точки контроля технологий содержания, кормления, разведения животных и производства продукции животноводства	-	Обеспечивать оптимальные условия внешней среды, осуществлять правильное кормление, воспроизводство, выращивание и содержание объектов индустриального и декоративного рыбоводства. Осуществлять подбор оборудования для предприятий индустриального и декоративного рыбоводства с использованием современных цифровых средств и технологий.	-
3			ПКос 1.3. Владеть навыками организации и координации работ по содержанию, кормлению, разведению животных и производству продукции животноводства	-	-	Современными методами воспроизводства, выращивания и содержания объектов индустриального и декоративного рыбоводства. Навыками эксплуатации оборудования рыбоводных хозяйств индустриального типа, оформления и обслуживания декоративных водоемов с использованием современных цифровых средств и технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины

по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Час. Всего*	В т. ч. по семестрам
		VII
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа	68,25	68,25
Аудиторная работа	68	68
в том числе лекции (Л)	34	34
практические занятия (ПЗ)	34	34
консультации	0	0
2. Самостоятельная работа (СРС):	75,75	75,75
Самостоятельное изучение разделов, подготовка к опросам и контрольным работам	0,25	0,25
Подготовка к экзамену		-
Вид промежуточного контроля:		зачет

*в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ/С Всего *	ПКР	СР
Раздел 1. Индустриальное рыбководство	144	34	34	-	75,75
Тема 1. Принципы работы установок с оборотным (СОВ) и замкнутым (УЗВ)	20	6	4	-	10

водоснабжением. Рыбоводные бассейны, устройства для механической очистки воды.					
Тема 2. Устройства для биологической очистки воды. Адсорбция, ионообмен.	18	4	4	-	10
Тема 3. Устройства для подогрева воды. Аэрация и оксигенация воды. Обеззараживание воды.	13,75	4	4	-	5,75
Тема 4. Компонировка установок с оборотным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыбоводными установками.	18	4	4	-	10
Тема 5. Подбор оборудования для СОВ и УЗВ. Экспресс – метод расчета УЗВ.	18	4	4	-	10
Тема 6. Организация кормления рыбы в СОВ и УЗВ. Специализированные корма и расчет норм кормления.	20	4	6	-	10
Тема 7. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ, их технологические особенности. Работа установок в режиме полицикла. Комбинированные технологии с использованием УЗВ	18	4	4	-	10
Тема 8. Садковое рыбоводство. Бассейновое рыбоводство. Технологии садкового и бассейнового выращивания основных объектов отечественной аквакультуры	18	4	4	-	10
Консультации	0,25	-	-	-	-
КРА	68,25	-	-	-	-
Итого по дисциплине	144/4	34	34		75,75

*** в том числе практическая подготовка.**

Раздел 1. Индустриальное рыбоводство.

Тема № 1. Принципы работы установок с оборотным (СОВ) и замкнутым (УЗВ) водоснабжением. Рыбоводные бассейны, устройства для механической очистки воды.

История создания СОВ и УЗВ. Современное состояние технологии, перспективы развития. Принципы работы и принципиальные схемы СОВ и УЗВ. Основные достоинства и недостатки технологии. Классификация СОВ и УЗВ. Характеристика рыбоводных емкостей СОВ и УЗВ: материал, форма, размеры. Устройства механической очистки воды – отстойники, полочные отстойники, самопромывающиеся барабанные фильтры, фильтры с плавающей загрузкой.

Тема № 2. Устройства для биологической очистки воды. Адсорбция, ионообмен.

Способы очистки воды от растворенных веществ. Флотация, адсорбция, ионообмен. Биологическая очистка воды, условия для ее протекания. Устройства для биологической очистки воды. Аэротенки и биофильтры. Преимущества и классификация биоильтров. Погружные, орошаемые, комбинированные и вращающиеся биофильтры, их достоинства и недостатки. Пусковой период биофильтра. Влияние на работу биофильтров лекарственных препаратов. Денитрификация. Конструкция денитрификаторов.

Тема № 3. Устройства для подогрева воды. Аэрация и оксигенация воды. Обеззараживание воды.

Устройства для подогрева воды СОВ и УЗВ. Электронагреватели, теплообменные аппараты, тепловые насосы. Устройства для аэрации воды. Оксигенация воды – преимущества и недостатки. Конструкция оксигенаторов. Источники получения технического кислорода – баллоны, ЦТК, генераторы кислорода. Техника безопасности при работе с кислородом. Озонирование воды. УФ – стерилизация. Преимущества и недостатки различных методов обеззараживания воды СОВ и УЗВ.

Тема № 4. Компоновка установок с оборотным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыбоводными установками.

Уровневые компоновки СОВ и УЗВ. Последовательность расположения блоков очистки. Принципы создания экономичных установок. Энергосберегающие технологии СОВ и УЗВ. Организация кормления рыбы. Автокормушки и кормораздатчики. Системы автоматического контроля работы установок. Аварийная автоматика.

Тема № 5. Подбор оборудования для СОВ и УЗВ. Экспересс – метод расчета УЗВ.

Рынок оборудования для СОВ и УЗВ. Основные производители оборудования. Использование устройств, предназначенных для очистки бытовых и промышленных сточных вод в составе СОВ и УЗВ. Принципы

расчета узлов очистки рыбоводных установок. Экспресс – метод расчета установки с замкнутым циклом водообеспечения.

Цифровые технологии для расчета УЗВ.

Тема № 6. Организация кормления рыбы в СОВ и УЗВ. Специализированные корма и расчет норм кормления.

Принципы кормления рыбы в СОВ и УЗВ. Выделение метаболитов рыбой в расчете на единицу потребленного корма. Специализированные корма для УЗВ и СОВ. Витаминные и минеральные добавки. Способы расчета норм кормления рыбы. Расчет норм кормления по модели массонакопления.

Тема № 7. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ, их технологические особенности. Работа установок в режиме полицикла.

Основные объекты выращивания. Радужная форель, осетровые, тилапии, американский и африканский сом, их технологические особенности. Организация воспроизводства рыбы в СОВ и УЗВ. Искусственная зимовка. Эксплуатация установок в режиме полицикла, преимущества и недостатки. Составление циклограммы движения рыбы в СОВ и УЗВ с использованием модели массонакопления.

Тема № 8. Садковое рыбоводство. Бассейновое рыбоводство. Технологии садкового и бассейнового выращивания основных объектов отечественной аквакультуры.

Садковое рыбоводство. Основные виды и конструкции садков и садковых линий. Оборудование для садковых линий. Особенности кормления рыбы в садках. Очистка садков от обрастаний. Бассейновые хозяйства с прямоточным водоснабжением. Оборудование для бассейновых хозяйств. Технологии садкового выращивания карпа, радужной форели и осетровых рыб. Выращивание форели и осетровых в прямоточных бассейнах

4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	Темы занятий	Название практических работ	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
Раздел 1. Индустриальное рыбоводство				
1	Тема 1. Принципы работы и устройство УЗВ. Рыбоводные бассейны, устройства для механической очистки.	Лекция 1. Принципы работы установок с оборотным (СОВ) и замкнутым (УЗВ) водоснабжением. Рыбоводные бассейны, устройства для механической очистки воды	-	6
		Практическая работа 1. Классификация рыбоводных установок. Принципиальная схема СОВ и УЗВ, обязательные и дополнительные компоненты.	опрос	4
2	Тема 2. Устройство УЗВ. Очистка воды от растворенной органики.	Лекция 2. Устройства для биологической очистки воды, аэротенки, биофильтры. Адсорбция и ионообмен.	-	4
		Практическая работа 2. Основные типы биологических фильтров, их конструкция. Расчет биологического фильтра.	препараты опрос, защита практической работы	4
3	Тема 3. Устройство УЗВ. Подогрев, аэрация и обеззараживание воды.	Лекция 3. Устройства для подогрева воды. Аэрация и оксигенация воды. Обеззараживание воды.	-	4
		Практическая работа 3. Оксигенация воды. Принципы работы, типы и расчет оксигенаторов.	опрос, защита практической работы	4
4	Тема 4. Механизация и автоматизация УЗВ	Лекция 4. Компонировка установок с оборотным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыбоводными установками.	-	4
		Практическая работа 4. Системы автоматического управления рыбоводными установками.	опрос	4
5	Тема 5. Расчет и подбор оборудования для УЗВ.	Лекция 5. Подбор оборудования для СОВ и УЗВ. Экспресс – метод расчета УЗВ.	-	4
		Практическая работа 5. Расчет установки с замкнутым водоснабжением экспресс-	опрос, защита практической работы	4

		методом.		
6	Тема 6. Кормление рыбы в УЗВ	Лекция 6. Организация кормления рыбы в СОВ и УЗВ. Специализированные корма и расчет норм кормления.	-	4
		Практическая работа 6. Расчет норм кормления рыбы в СОВ и УЗВ по модели массонакопления.	опрос, защита практической работы	6
7	Тема 7. Выращивание рыбы в УЗВ	Лекция 7. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ, их технологические особенности. Работа установок в режиме полицикла.	-	4
		Практическая работа 7. Составление циклограммы движения поголовья рыбы в СОВ или УЗВ.	опрос, защита практической работы	4
8	Тема 8. Садковое и бассейновое рыбоводство.	Лекция 8. Садковое рыбоводство. Бассейновое рыбоводство. Технологии садкового и бассейнового выращивания основных объектов аквакультуры.	-	4
		Практическая работа 8. Расчет садкового хозяйства, предназначенного для выращивания товарной радужной форели из закупаемой молоди.	опрос	4
		Контрольная работа по темам 1-8	Контрольная работа	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 1. Индустриальное рыбоводство			
1	Тема 1. Принципы работы установок с оборотным (СОВ) и замкнутым (УЗВ) водоснабжением. Рыбоводные бассейны, устройства для механической очистки воды.	1. История развития отечественных установок с замкнутым циклом водоснабжения. 2. Классификация СОВ и УЗВ. 3. Достоинства и недостатки универсальных и специализированных СОВ и УЗВ	ПКос-1
2	Тема 2. Устройства для биологической очистки воды. Адсорбция, ионообмен.	4. Эволюция загрузок для биологических фильтров. 5. Влияние условий среды на эффективность нитрификации.	ПКос-1
3	Тема 3. Устройства для	6. Газопузырьковое заболевание у рыб.	ПКос-1

	подогрева воды. Аэрация и оксигенация воды. Обеззараживание воды.	7. Техника безопасности при работе с техническим кислородом.	
4	Тема 4. Компонировка установок с обратным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыболовными установками.	8. Основные типы кормораздатчиков и автокормушек, применяемые в составе СОВ и УЗВ. 9. Устройства аварийного обеспечения электроэнергией и кислородом рыболовных установок.	ПКос-1
5	Тема 5. Подбор оборудования для СОВ и УЗВ. Экспересс – метод расчета УЗВ.	10. Основные расчеты производительности блоков очистки СОВ и УЗВ. 11. Методики расчета выделения метаболитов рыбами.	ПКос-1
6	Тема 6. Организация кормления рыбы в СОВ и УЗВ. Специализированные корма и расчет норм кормления.	12. Характеристики современных промышленных кормов. 13. Проблемы качества кормов в промышленном рыболовстве.	ПКос-1
7	Тема 7. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ, их технологические особенности. Работа установок в режиме полицикла.	14. Новые объекты отечественного промышленного рыболовства (тиляпии, африканский клариевый сом). 15. Организация эксплуатации маточных стад промышленных хозяйств, работающих в режиме полицикла.	ПКос-1
8	Тема 8. Садковое рыболовство. Бассейновое рыболовство. Технологии садкового и бассейнового выращивания основных объектов отечественной аквакультуры.	16. Технологии садкового выращивания растительноядных рыб. 17. Использование поликультуры в садковом и бассейновом рыболовстве.	ПКос-1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Лекция № 1. История, современное состояние и перспективы рыболовства в СОВ и УЗВ.	Л	Проблемная лекция	2
2	Лекция № 4. Использование современных энергосберегающих технологий в СОВ и УЗВ.	Л	Лекция с приглашением специалиста из рыбхоза	2
3	Лекция № 4. Компонировка установок с обратным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыболовными	Л	Проблемная лекция	2

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол- во часов
	установками.			
6	Практическая работа 3. Оксигенация воды. Принципы работы, типы и расчет оксигенаторов.	ПЗ	Мастер-класс	2
7	Практическая работа 5. Расчет установки с замкнутым водоснабжением экспресс-методом.	ПЗ	Мастер-класс	2
8	Практическая работа 7. Составление циклограммы движения поголовья рыбы в СОВ или УЗВ.	ПЗ	Практическое занятие с приглашением специалиста с действующей УЗВ	2
9	Практическая работа 8. Расчет садкового хозяйства.	ПЗ	Мастер-класс	

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков обучающихся

6.1.1. Список вопросов к устным опросам по дисциплине

По теме 1. 1. История создания СОВ и УЗВ. 2. Современное состояние технологии, перспективы развития. 3. Принципы работы и принципиальные схемы СОВ и УЗВ. 4. Основные достоинства и недостатки технологии. 5. Классификация СОВ и УЗВ. 6. Характеристика рыбоводных емкостей СОВ и УЗВ. 7. Классификация устройств механической очистки воды, используемых в УЗВ и СОВ. 8. Самопромывающиеся барабанные фильтры. 9. Фильтры с плавающей загрузкой.

По теме 2. 1. Способы очистки воды от растворенных веществ. 2. Флотация, адсорбция, ионообмен. 3. Биологическая очистка воды, условия для ее протекания. 4. Устройства для биологической очистки воды. 5. Аэротенки и биофильтры. 6. Преимущества и классификация биоильтров. 7. Погружные,

орошаемые, комбинированные и вращающиеся биофильтры, их достоинства и недостатки. 8. Пусковой период биофильтра. 9. Влияние на работу биофильтров лекарственных препаратов. 10. Денитрификация. Конструкция денитрификаторов.

По теме 3. 1. Устройства для подогрева воды СОВ и УЗВ. 2. Электронагреватели, теплообменные аппараты, тепловые насосы. 3. Устройства для аэрации воды. 4. Оксигенация воды – преимущества и недостатки. 5. Конструкция оксигенаторов. 6. Источники получения технического кислорода – баллоны, ЦТК, генераторы кислорода. 7. Техника безопасности при работе с кислородом. 8. Озонирование воды. 9. УФ – стерилизация. 10. Преимущества и недостатки различных методов обеззараживания воды СОВ и УЗВ.

По теме 4. 1. Уровневые компоновки СОВ и УЗВ. 2. Последовательность расположения блоков очистки СОВ и УЗВ. 3. Принципы создания экономичных установок. 4. Энергосберегающие технологии в СОВ и УЗВ. 5. Организация кормления рыбы. 6. Автокормушки и кормораздатчики. 7. Системы автоматического контроля работы установок. 8. Аварийная автоматика СОВ и УЗВ.

По теме 5. 1. Рынок оборудования для СОВ и УЗВ. 2. Основные производители оборудования. 3. Использование устройств, предназначенных для очистки бытовых и промышленных сточных вод в составе СОВ и УЗВ. 4. Принципы расчета узлов очистки рыбоводных установок. 5. Экспресс – метод расчета установки с замкнутым циклом водообеспечения.

По теме 6. 1. Принципы кормления рыбы в СОВ и УЗВ. 2. Выделение метаболитов рыбой в расчете на единицу потребленного корма. 3. Специализированные корма для УЗВ и СОВ. 4. Витаминные и минеральные добавки. 5. Способы расчета норм кормления рыбы. 6. Расчет норм кормления по модели массонакопления.

По теме 7. 1. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ. 2. Радужная форель, ее технологические особенности. 3. Осетровые, их технологические

особенности. 4. Тиляпии, их технологические особенности. 5. Американский и африканский сом, их технологические особенности. 6. Организация воспроизводства рыбы в СОВ и УЗВ. 7. Искусственная зимовка в СОВ и УЗВ. 8. Эксплуатация установок в режиме полицикла, преимущества и недостатки. 9. Составление циклограммы движения рыбы в СОВ и УЗВ с использованием модели массонакопления.

6.1.2. Перечень вопросов для контрольной работы

6.1.2.1. К разделу 1 «Индустриальное рыбоводство»

Вариант 1. 1. Принципы работы и принципиальные схемы СОВ и УЗВ. 2. Преимущества и классификация биофильтров. 3. Принципы кормления рыбы в СОВ и УЗВ. 4. Искусственная зимовка в СОВ и УЗВ.

Вариант 2. 1. Характеристика рыбоводных емкостей СОВ и УЗВ. 2. Устройства для подогрева воды СОВ и УЗВ. 3. Уровневые компоновки СОВ и УЗВ. 4. Американский и африканский сом, их технологические особенности.

Вариант 3. 1. Способы очистки воды от растворенных веществ. 2. Озонирование воды. 3. Использование устройств, предназначенных для очистки бытовых и промышленных сточных вод в составе СОВ и УЗВ. 4. Радужная форель, ее технологические особенности.

Вариант 4.1. Медь, железо, цинк, ПДК, методы определения. 2. Оксигенация воды – преимущества и недостатки. 3. Энергосберегающие технологии в СОВ и УЗВ. 4. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ.

Вариант 5. 1. Самопромывающиеся барабанные фильтры. 2. Пусковой период биофильтра. 3. Организация кормления рыбы в СОВ и УЗВ. 4. Эксплуатация СОВ и УЗВ в режиме полицикла, преимущества и недостатки.

6.1.3. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Принципы работы установок с оборотным и замкнутым водоснабжением.
2. Основные достоинства и недостатки УЗВ и СОВ.
3. Современное состояние и перспективы развития индустриального рыбоводства в России.
4. Типовые схемы СОВ и УЗВ.
5. Классификация установок с оборотным и замкнутым водоснабжением.
6. Типы рыбоводных емкостей, применяемых в составе СОВ и УЗВ, их достоинства и недостатки.
7. Устройства для механической очистки воды СОВ и УЗВ.
8. Устройство биологических фильтров, их классификация.
9. Нитрификация. Влияние условий внешней среды на эффективность нитрификации.
10. Пусковой период биологического фильтра.
11. Оборудование для насыщения воды СОВ и УЗВ кислородом.
12. Оксигенация воды. Устройство и принцип действия оксигенаторов.
13. Адсорбционные генераторы кислорода, их устройство и принцип действия.
14. Характеристика комбикормов, используемых при выращивании рыбы в СОВ и УЗВ.
15. Механизация кормления рыбы в хозяйствах индустриального типа.
16. Автоматизация производственных процессов в СОВ и УЗВ.
17. Аварийное оборудование и автоматика СОВ и УЗВ.
18. Эксплуатация хозяйств индустриального типа в режиме полицикла.
19. Содержание маточного стада и получение потомства от рыб в условиях СОВ и УЗВ.

20. Экспресс-метод расчета COB и УЗВ.
21. Характеристика традиционных отечественных объектов индустриального рыбоводства (лососевые, осетровые).
22. Новые объекты отечественного индустриального рыбоводства (тиляпии, африканский сом).
23. Принцип работы и устройство пеноотделительных колонок.
24. Заготовка, обеззараживание и хранение живых кормов.
25. Экологический нерест, технология его проведения.
26. Препараты, используемые для гормональной стимуляции нереста рыб.

6.2. Показатели и критерии контроля успеваемости, шкала оценивания

Для оценки работы студента по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» либо «неудовлетворительно».

Оценку ***«отлично»*** получают студенты, освоившие знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнившие все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Оценку «хорошо» получают студенты, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки в основном сформированы, учебные задания не оценены максимальным числом баллов.

Оценку «удовлетворительно» получают студенты, частично с пробелами освоившие знания, умения, компетенции и теоретический материал,

Оценку «неудовлетворительно» получают студенты, не освоившие знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнившие учебные задания, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

Планирование технологических процессов в аквакультуре : учебное пособие / А. А. Васильев, О. Н. Руднева, М. Ю. Руднев [и др.]. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331361>

Романова, Н. Н. Корма и кормление рыб. Сборник упражнений к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / Н. Н. Романова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-9494-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195519>

Шихшабекова, Б. И. Товарное рыбоводство : учебно-методическое пособие / Б. И. Шихшабекова, Г. Ш. Гаджимурадов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2023. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/442940>

7.2. Дополнительная литература

Нечаева, Т. А. Искусственное воспроизводство рыб : методические указания / Т. А. Нечаева. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191360>

Темирова, С. У. Товарное рыбоводство : методические указания / С. У. Темирова. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191354>

Маслова, Неонила Ивановна. Теоретические и практические основы породообразования в рыбоводстве: монография / Н. И. Маслова, В. А.

Власов; Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 262 с.: табл. — Коллекция: Монографии. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/397.pdf>.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. Модель массонакопления и ее использование в рыбоводстве. Учебное пособие /РГАУ-МСХА, 2011. - 109 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения по дисциплине

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://www.urait.ru/>
3. <https://rucont.ru/?ysclid=m52qdqzytk140928184>

9. Описание материально-технической базы для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Уч. корп. № 4. Пасечная ул., 2; ауд. 211, 165, 198; ВИ ауд. №1	Ауд. 165 и 198 - Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием и интернетом
Уч. корп. № 4 и 33; ауд. 239, 237, 13, 14, 17, 21, 22, 22/1	Ауд. 13,14, 17, - аудитории с лабораторным и аналитическим оборудованием; Ауд. 22—компьютерный класс с мультимедийным

	оборудованием и интернетом
Библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал	
Общежитие, комната для самоподготовки	

9.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий. Для проведения занятий по дисциплине «Современные технологии в рыбоводстве» необходима мультимедийная аудитория, оборудованная компьютером, мультимедийным проектором и настенным экраном. Также требуются технические средства, обеспечивающие возможность демонстрации учебных видеofilьмов.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» студентам необходимо особенно пристальное внимание уделять вопросам технического оснащения как индустриального, так и аквариумного рыбоводства, в связи с быстрым прогрессом в этой области. Для самостоятельного изучения этих вопросов студентам желательно пользоваться информацией из сети Интернет, а также посещать соответствующие тематические выставки.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан их отработать. При пропуске лекции студент должен написать и сдать на проверку преподавателю конспект по пропущенной лекции. В случае пропуска практического занятия или контрольной работы, студент должен их отработать в часы, назначенные по расписанию или по договоренности с преподавателем. Если практическое занятие предполагало защиту практической работы, она должна быть защищена студентом во время отработки.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Во время преподавания дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» преподавателю рекомендуется обращать особое внимание на обновление информации, касающейся современного состояния технических средств и технологий, используемых в индустриальном и декоративном рыбоводстве. Желательно отслеживать информацию на сайтах фирм - производителей рыбоводного оборудования и доводить ее до сведения студентов. Рекомендуется, по возможности, посещать вместе со студентами соответствующие тематические выставки, организовывать экскурсии на передовые отечественные предприятия индустриальной аквакультуры и в крупные аквариальные комплексы.

Программу разработал(и):

Бубунец Э.В., д. с/х н. _____

Сусова Е.Е. _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве»
ОПОП ВО по направлению 36.03.02 «Зоотехния», направленность:
«Продуктивное животноводство»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Семак Анной Эдуардовной, к.с/х.н., доцентом кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, доцентом ФГБОУ ВО «Российский гос-ударственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» ОПОП ВО по направлению 36.03.02 «Зоотехния», направленность «Продуктивное животноводство» (уровень обучения - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре зоологии и аквакультуры (Бубунец Эдуард Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоологии и аквакультуры и Сусова Елена Евгеньевна, ассистент кафедры зоологии и аквакультуры).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 36.03.02 «Зоотехния». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 36.03.02 «Зоотехния»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Современные технологии в рыбоводстве» закреплено 1 **компетенция**. Дисциплина «Современные технологии в рыбоводстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» составляет 4 зачётных единицы (144 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Современные технологии в рыбоводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.03.02 «Зоотехния» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Современные технологии в рыбоводстве» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.03.02 «Зоотехния»

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, написание контрольных работ и выполнение индивидуальных заданий на

практических занятиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **36.03.02 «Зоотехния»**

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **36.03.02 «Зоотехния»**

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Современные технологии в рыбоводстве»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Современные технологии в рыбоводстве»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Современные технологии в рыбоводстве»** ОПОП ВО по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, направленность **«Продуктивное животноводство»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Бубунцом Эдуардом Владимировичем, доктором сельскохозяйственных наук, доцентом кафедры зоологии и аквакультуры, Сусовой Еленой Евгеньевной, ассистентом кафедры зоологии и аквакультуры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Семак А.Э., к. с/х н., доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, доцент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А.Тимирязева» _____

«_____» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. Директора института зоотехнии и
биологии С.В. Акчурина

«__» _____ 2024 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины¹
«Б1.В.ДВ.03.02 Современные технологии в рыбоводстве»**

для подготовки бакалавров

Направление: 36.03.02 «Зоотехния»

Направленность: Продуктивное животноводство

Форма обучения очная

Год начала подготовки²: 2024

Курс 4

Семестр 7

³а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2024 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Бубунец Э.В., д. с/х н., доцент

Сусова Е.Е., ассистент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2024г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры аквакультуры и пчеловодства протокол № _____ от «__» _____ 2024г.

И.о. Заведующий кафедрой Бубунец Э.В., д. с/х н., доцент

И.о.Заведующего выпускающей кафедрой молочного и мясного скотоводства
Соловьева О.И., д. с/х н., профессор _____

«__» _____ 2024г.

¹ Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года.

² Указывается год начала подготовки актуализируемой РПД

³ Разработчик выбирает один из представленных вариантов.