

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:

7abcc100773ae7c9ceb4a7a083ff3fb61600da



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

“05 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

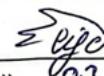
Москва, 2025

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

(ФИО, ученаа 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, ученаа степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«01» 09 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, професионального 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.

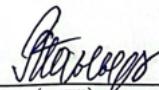
Заведующий кафедрой Кидов А.А. Д.б.н., доцент

(ФИО, ученаа степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«01» 09 2025 г.

Согласовано:

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

  
(подпись)  
«05» 09 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
частной зоотехнии  
Юлдашбаев Ю.А., д.с.-х.н., академик РАН

  
(подпись)  
«05» 09 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ /  Недеева А.А.  
(подпись)

# СОДЕРЖАНИЕ

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

## **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», «Ихиология», «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 рыболовных установок с обратным 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 рыболовных 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	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>		<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>68,25</b>		<b>68,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>68</b>		<b>68</b>
в том числе лекции (Л)	34		34
практические занятия (ПЗ)	34		34
консультации	0		0
<b>2. Самостоятельная работа (СРС):</b>	<b>75,75</b>		<b>75,75</b>
Самостоятельное изучение разделов, подготовка к опросам и контрольным работам	0,25		0,25
Подготовка к экзамену			-
Вид промежуточного контроля:			<b>зачет</b>

\*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	
<b>Раздел 1. Индустриальное рыбоводство</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	-	<b>75,75</b>
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. Компоновка установок с оборотным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыболовными 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
<b>Консультации</b>	<b>0,25</b>	-	-	-	-
<b>КРА</b>	<b>68,25</b>	-	-	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>75,75</b>

\* в том числе практическая подготовка.

## Раздел 1. Индустриальное рыбоводство.

*Тема № 1. Принципы работы установок с оборотным (СОВ) и замкнутым (УЗВ) водоснабжением. Рыболовные 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 рыболовных 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 биофильтров. Погружные, орошающие, 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 обратным 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. Экспресс – 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, тиляпии, 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
<b>Раздел 1. Индустриальное рыбоводство</b>				
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. Компоновка 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
<b>Раздел 1. Индустриальное рыбоводство</b>			
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. Компоновка установок с оборотным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыбоводными установками.	8. Основные типы кормораздатчиков и автокормушек, применяемые в составе СОВ и УЗВ. 9. Устройства аварийного обеспечения электроэнергией и кислородом рыбоводных установок.	ПКос-1
5	Тема 5. Подбор оборудования для СОВ и УЗВ. Экспресс – 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 индустриальных кормов. 13. Проблемы качества кормов в индустриальном рыбоводстве.	ПКос-1
7	Тема 7. Основные объекты выращивания в СОВ и УЗВ, их технологические особенности. Работа установок в режиме полицикла.	14. Новые объекты отечественного индустриального рыбоводства (тиляпии, африканский клариевый сом). 15. Организация эксплуатации маточных стад индустриальных хозяйств, работающих в режиме полицикла.	ПКос-1
8	Тема 8. Садковое рыбоводство. Бассейновое рыбоводство. Технологии садкового и бассейнового выращивания основных объектов отечественной аквакультуры.	16. Технологии садкового выращивания растительноядных рыб. 17. Использование поликультуры в садковом и бассейновом рыбоводстве.	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 рыбоводства 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. Компоновка установок с оборотным и замкнутым водоснабжением. Механизация кормления рыбы. Системы автоматического управления рыбоводными	Л	Проблемная лекция	2

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>		<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>	<b>Кол- во часов</b>
	установками.			
6	Практическая работа 3. Оксигенация воды. 6 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 биофильтров. 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 СОВ 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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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 видеофильмов.

## **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. Акчурин

“ \_\_\_\_ ” 2024 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины<sup>1</sup>  
«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 подготовки<sup>2</sup>:2024

Курс 4

Семестр 7

<sup>3</sup>а) 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.

<sup>1</sup> Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года.

<sup>2</sup> Указывается год начала подготовки актуализируемой РПД

<sup>3</sup> Разработчик выбирает один из представленных вариантов.