

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

В.В. Великанов

25 октября 2024 г.

Регистрационный № 3-243-24уч.

Технические средства аквакультуры

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования ОСВО-6-05-0831-01-2023 от 01.08.2023 по специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура и учебными планами по специальности: БД-0831-01-13-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0831-01-13-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Н.В. Васильева, доцент кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения, учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.И. Желязко, заведующий кафедрой мелиорации и водного хозяйства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

К.Л. Шумский, заведующий кафедрой ихтиологии и рыбоводства, учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», канд. технич. наук, доцент (протокол № 1 от 04.09.2024 г.);

методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от 24.09.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от 25.09.2024 г.)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технические средства аквакультуры – это обеспечение техническими средствами культивирования водных организмов (гидробионтов). Водоемы республики являются источниками рыбной продукции для населения нашей страны. Высокие репродуктивные возможности рыб и их быстрый рост, корма, а также наличие технических средств, с помощью которых осуществляется технологический процесс получения товарной продукции (рыбы), позволяет рыбоводным хозяйствам выращивать разные виды рыб, развивая материально-техническую базу на основе внедрения передовой техники ресурса-сберегающих технологий, механизации и автоматизации всех звеньев процесса выращивания рыбы.

Основным принципом аквакультуры является создание таких условий, при которых культивируемые организмы не испытывали бы стресса. Этот принцип относится, прежде всего, к водной системе. Выращивание водных организмов может осуществляться в проточной и непроточной воде, которая должна соответствовать по всем показателям стандарту. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные и перспективные методы очистки воды, оборудование насосных станций и инкубационных цехов, применение средств аэрации воды, внесение извести и удобрений, устройств раздачи кормов, технологию отлова, сортировку, учет и отгрузку живой рыбы.

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по техническим средствам подачи, обработки и очистки воды, насыщения ее кислородом, а также контроля и управления процессами выращивания рыбы.

Задача учебной дисциплины – научить основам работы различных технических устройств и средств, с помощью которых осуществляется выращивание рыбы в рыбоводных хозяйствах, а также их модернизации и правильной эксплуатации.

Учебная дисциплина «Технические средства аквакультуры» относится к учебным дисциплинам компонента учреждения образования, осваиваемых студентами специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен развить и закрепить специализированную компетенцию: применять современные технические средства аквакультуры и прогрессивные технологии разведения и выращивания товарной рыбы.

Содержание учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебных дисциплин «Эксплуатация и охрана водных ресурсов», «Гидробиология», «Рыбохозяйственная гидротехника с основами гидравлики».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать: современные и перспективные методы очистки воды, оборудование насосных станций и инкубационных цехов, применение средств аэрации воды, внесение извести и удобрений, устройств раздачи кормов, технологию облова, сортировку, учет и отгрузку живой рыбы.

уметь: применять современные технические средства аквакультуры и прогрессивные технологии разведения и выращивания товарной рыбы

владеть: техникой ресурса-сберегающих технологий, механизацией и автоматизацией всех звеньев процесса выращивания рыбы.

В результате изучения дисциплины «Технические средства аквакультуры» студент должен быть способен применять современные технические средства аквакультуры и прогрессивные технологии разведения и выращивания товарной рыбы и развить свой ценностно личностный, духовный потенциал сформировать качество патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

В соответствии с учебным планом очной формы обучения специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура на изучение учебной дисциплины «Технические средства аквакультуры» предусматривается 100 часов, в том числе 50 часов аудиторных занятий. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 16 часов лекции, 34 часа лабораторные занятия. На самостоятельную работу отведено 50 часов. Учебная дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

В соответствии с учебным планом заочной формы обучения специальности 6-05-0831-01 Водные биоресурсы и аквакультура на изучение учебной дисциплины «Технические средства аквакультуры» предусматривается 100 часов, в том числе 12 часов аудиторные занятия. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 4 часа лекции, 8 часов лабораторные занятия. На самостоятельную работу отведено 88 часов. Учебная дисциплина изучается на 4 курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Цели аквакультуры и ее структура. Биологические особенности и хозяйственные качества основных объектов аквакультуры. Роль и перспективы развития технических средств аквакультуры.

1. Техническая характеристика установок с замкнутым водоснабжением и бассейновых хозяйств

Особенности конструкций установок с замкнутым водоснабжением (УЗВ) различного назначения. Живорыбные бассейны. Разновидности рыбоводных емкостей для товарного выращивания и передерживания рыбы в аквакультуре. Особенности технического оснащения бассейнового хозяйства.

2. Системы водоснабжения

Природные источники, используемые для водоснабжения. Общая характеристика источников водоснабжения и требования, предъявляемые к ним. Системы и схемы водоснабжения рыбхозов. Водоподающие и водоспускные системы, применяемые в бассейнах для выращивания рыб. Водозаборные сооружения в системах водоснабжения.

3. Технические средства водоподачи

Классификация насосов. Основные параметры и характеристики насосов. Всасывающие, подводные и напорные трубопроводы. Запорная (задвижки и др.) и контрольно-измерительная аппаратура. Регулирующие и запасные емкости.

4. Очистка природной и оборотной воды

Основные требования к качеству воды при культивировании водных организмов. Методы очистки природной и оборотной воды. Процесс регенерации оборотной воды. Оборудование для механической очистки воды. Отстойники. Фильтры. Биологическая очистка воды. Оборудование для биологической очистки. Разновидности загрузки биологического фильтра. Методы и оборудование обеззараживания воды. Озонирование. УФ - излучение. Оборудование для коррекции температуры.

5. Системы аэрации и насыщения воды кислородом

Газообмен. Значение кислорода в жизни водных организмов. Расчет потребности в кислороде в зависимости от интенсивности кормления, температуры воды, плотности посадки рыбы и других факторов для различных гидробионтов. Аэрация прудов. Оборудование для снабжения кислородом и воздухом. Оксигенаторы. Типы аэраторов.

6. Устройства для раздачи кормов

Типы кормушек и кормораздатчиков. Автокормушка «Рефлекс». Эффективность применения устройств по раздаче кормов. Складирование и хранение кормов, удобрений и лекарственных препаратов.

7. Технические средства сортировки и транспортировки рыбы

Сортировка (видовое разделение) рыбы в системах аквакультуры. Устройства для сортировки рыбы и предъявляемые к ним требования. Средства для перевозки икры и спермы. Средства для перевозки и временного хранения живой рыбы. Условия транспортировки. Нормы естественной убыли и снулости рыбы при транспортировке.

8. Системы автоматизированного контроля и управления процессами выращивания рыбы

Параметры контроля и управления процесса выращивания рыбы. Управление системой инкубации икры рыб, подращивания личинок, выращивания живых кормов. Управление системой раздачи кормов. Система контроля гидрохимических параметров воды. Система контроля и регулирования кислородного режима. Системы сигнализации. Основное и резервное энергообеспечение систем аквакультуры.

9. Средства механизации производственных процессов в рыбоводстве

Средства механизации по мелиорации прудов. Средства механизации по удобрению прудов. Средства облова прудов и водоемов. Грузовые и транспортировочные средства в рыбоводных хозяйствах. Организация технического обслуживания и эксплуатации технических средств рыбоводных хозяйств. Средства механизации в УЗВ.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
 форма получения высшего образования: дневная (полная)

№ п.п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Кол-во часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	лабораторные занятия			
	Введение	1	1	-			
1	Техническая характеристика установок с замкнутым водоснабжением и бассейновых хозяйств	3	1	2	2	Защита лабораторной работы, тестирование	
2	Системы водоснабжения	5	1	4	2	Защита лабораторных работ, сдача I блока модуля	
3	Технические средства водоподдачи	12	2	10	10	Защита лабораторной работы, тестирование	
4	Очистка природной и оборотной воды	10	2	8	10	Защита лабораторной работы сдача I блока модуля	
5	Системы аэрации и насыщения воды кислородом	4	2	2	4	Защита лабораторных работ, тестирование	
6	Устройства для раздачи кормов.	4	2	2	4	Защита лабораторных работ, тестирование	
7	Технические средства сортировки и транспортировки рыбы	4	2	2	6	Защита лабораторных работ	
8	Системы автоматизированного контроля и управления процессами выращивания рыбы	3	1	2	2	Защита лабораторных работ, тестирование	
9	Средства механизации производственных процессов в рыбоводстве	4	2	2	10	Защита лабораторных работ, сдача II блока модуля	
	ИТОГО	50	16	34	50	зачет	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
 форма получения высшего образования: заочная (полная)

№ п.п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Кол-во часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	лабораторные занятия			
	Введение				2		
1	Техническая характеристика установок с замкнутым водоснабжением и бассейновых хозяйств				6		
2	Системы водоснабжения	1		1	8	Защита лабораторной работы	
3	Технические средства водоподдачи	3	1	2	20	Защита лабораторной работы	
4	Очистка природной и оборотной воды	3	1	2	18	Защита лабораторной работы	
5	Системы аэрации и насыщения воды кислородом	1		1	2	Защита лабораторной работы	
6	Устройства для раздачи кормов.				4		
7	Технические средства сортировки и транспортировки рыбы	1	1		4		
8	Системы автоматизированного контроля и управления процессами выращивания рыбы				6		
9	Средства механизации производственных процессов в рыбоводстве	3	1	2	18	Защита лабораторной работы	
	ИТОГО	12	4	8	88	зачет	

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература



Основная

1. Васильева, Н. В. Технические средства аквакультуры : учебное пособие / Н. В. Васильева, А. А. Боровиков. – Минск : РИВШ, 2022. – 252 с.
2. Васильева, Н.В. Технические средства аквакультуры: учебно-методическое пособие / Н. В. Васильева. – Горки: БГСХА, 2012. – 191 с.: ил.

Дополнительная

1. Васильева, Н. В. Технические средства аквакультуры : учебное пособие / Н. В. Васильева, А. А. Боровиков. – Минск : РИВШ, 2022. – 252 с.
2. Василенков, В. Ф. Водохозяйственная радиология: учеб. пособие для студентов вузов. / В. Ф. Василенков, С. В. Василенков, Д. В. Козлов. М.: МГУП, 2009. – 413 с.
3. «SustainAqua» – «Интегрированный подход к устойчивой и здоровой пресноводной аквакультуре». Справочник «SustainAqua» – справочник для устойчивой аквакультуры. – 2009. – 127 с.
4. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2012 – ФАО, Рим. –2012. – 261 с.
5. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц и др.; науч. ред. В. В. Кончиц – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.
6. Брайнбле, Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы / Я. Брайнбле. – Копенгаген: ФАО, 2010. – 70 с.
7. Григорьев, С. С. Индустриальное рыбоводство / С. С. Григорьев, Н. А. Седова. – Петропавловск-Камчатский, 2008. – 352 с.
8. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск, 2008. – 120 с.
9. Пономарев, С. В. Фермерская аквакультура / С. В. Пономарев, Л. Ю. Лагуткина, И. Ю. Киреева.–М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007.–192 с.
10. Мамонтов, Ю. П. Аквакультура в пресноводных водоемах России. / Ю. П. Мамонтов, А. И. Литвиненко – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2007. – 35с.
11. Богерук, А. К. Биотехнология в аквакультуре: теория и практика / А. К. Богерук. – М.: ФГНУ “Госинформагротех”, 2006. – 232 с.
12. Власов, В. Ю. Практикум по рыбоводству / В. Ю. Власов, Ю. А. Привезенцев, А. П. Завялов. – М.: «Издательство МСХА», 2005. – 108 с.
13. Система ведения рыбного хозяйства Беларуси / сост. В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: «Тонпик», 2005. – 144 с.
14. Словарь-справочник по пресноводной культуре. М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 112 с.

15. Сабодаш, В. М. Рыбоводство / В. М. Сабодаш. – М.: ООО "Издательство АСТ", Донецк: "Сталкер", 2005. – 456 с.
16. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство: учебник. 2 изд., испр. и доп. / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. – Киев, 2013 – 420 с.
17. Привезенцев, Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. – М.: Мир, 2004. – 456 с., ил.
18. Серветник, Г. Е. Пути освоения сельскохозяйственных водоемов. / Г. Е. Серветник – М.: ВНИИР, 2004 – 129 с.
19. Экологическое, природоресурсное, земельное и аграрное право. Сборник кодексов и законов / сост. В. Г. Гавриленко. – Минск: ИООО.
20. Козлов, В. И. Аквакультура / В. И. Козлов, А. Л. Никифоров-Никишин, А. Л. Бородин. – М.: «Колос», 2006. – 445 с.
21. Купинский, С. Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры /С. Б. Купинский. – М.: Колос, 2010. – 256 с.
22. Проскуренко, И. В. Замкнутые рыбоводные установки / И. В. Проскуренко. – М.: «ВНИРО», 2003. – 152 с.
23. Герасимов, Ю. Л. Основы рыбного хозяйства / Ю. Л. Герасимов. – Самара: «Самарский университет», 2003. – 108 с.
24. Водозаборно-очистные сооружения и устройства: учебн. пособие для студентов вузов / М. Г. Журба, Ю. И. Вдовин, Ж. М. Говорова, И. А. Лушкин; под ред. М. Г. Журбы – М.: ООО "Издательство Астрель", ООО "Издательство АСТ", 2003. – 569 с.
25. Власов, В. А. Приусадебное хозяйство. Рыбоводство / В. А. Власов, С. Б. Мустаев. – М.: Изд-во ЭКСМО – Пресс, 2001. – 240 с.
26. Сборник научно-технической и методической документации по аквакультуре под общ. ред. А. М. Багрова. – М.: «ВНИИРО», 2001. – 242 с.
27. Насосы и насосные станции: учебники и учеб. пособия для студентов вузов / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, Н. Н. Накладов, В. В. Кондратьев / под ред. В. Ф. Чебаевского. – М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.

4.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач на установках, в лаборатории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- выполнение индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка к сдаче блока после завершения его изучения с использованием основных и дополнительных источников литературы.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций


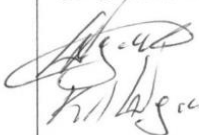
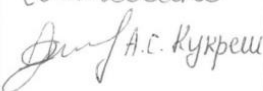
Для оценки учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам с использованием блочно-модульной системы;
- полнота изучения и (или) освоения рассматриваемой на лабораторных занятиях работы сооружений;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача зачета по учебной дисциплине.

4.4. Примерный перечень лабораторных работ

№ п/п	Перечень лабораторных работ
1.	Изучение установок с замкнутым циклом водоснабжения
2.	Изучение установки для обезжелезивания воды
3.	Параметры насосной установки и правила ее эксплуатации
4.	Изучение конструкций насосов для подачи воды
5.	Испытание насосной установки с центробежным насосом
6.	Последовательная работа центробежных насосов
7.	Параллельная работа центробежных насосов
8.	Изучение работы сооружений по очистке воды
9.	Изучение работы медленного фильтра
10.	Устройства для биологической очистки воды
11.	Изучение работы скорого фильтра
12.	Изучение устройств по насыщению кислородом воды
13.	Типы труб, фасонные части, арматура
14.	Устройства для сортировки рыбы

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Эксплуатация и охрана водных ресурсов	Кафедра ихтиологии и рыбоводства	<p>согласовано</p>  <p>К.И. Душкин</p>	<p>протокол № 1 от 02.09.24</p>
Гидробиология	Кафедра ихтиологии и рыбоводства	<p>согласовано</p>  <p>К.И. Душкин</p>	<p>протокол № 1 от 02.09.24</p>
Рыбохозяйственная гидротехника с основами гидравлики	Кафедра гидротехнических сооружений и водоснабжения	<p>согласовано</p>  <p>А.С. Куркин</p>	<p>протокол № 1 от 04.09.2024</p>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 2024/2025 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Тема 1 п. 1.2 Биологические особенности и хозяйственные качества основных объектов аквакультуры.	Выносятся на самостоятельное изучение студентами.
2	Тема 10 п 10.7 Средства механизации в УЗВ.	Выносятся на самостоятельное изучение студентами.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
ГТС и водоснабжения _____ протокол № 1 от 04.09.2024 г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

К. С.-Х. Н., доцент _____

(ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

А.С. Кукреш

(и.о. фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета БиА

К. С.-Х. Н., доцент _____

(ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

Н.И. Кудрявец

(и.о. фамилия)