

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

ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

**1–74 03 03 Промышленное рыбоводство**

2020 г.

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

«10» сентября 2020 г.

Регистрационный № УД-3-185-201уч.

**ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-74 03 03 Промышленное рыбководство

2020 г.

Учебная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования I ступени ОСВО – 1-74 0303 – 2019 по специальности 1–74 03 03 Промышленное рыбоводство, типовым и учебным планом К 74 – 1 – 008 / пр – тип. от 12.07.2018 г, С – 03 – 29 – 18у от 27.09.2018 г., БД 74 – 03 – 13 – 20у от 30.01.2020 г., З – 03 – 20 – 18у от 31.10.2018 г., БЗ 74 – 03 – 13 – 20у от 27.02.2020 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:** Н. В. Барулин, заведующий кафедрой ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
К. Л. Шумский, ассистент кафедры ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;  
О. В. Усова, ассистент кафедры ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

#### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

И.С. Серяков, заведующий кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А.Г. Марусич, заведующий кафедрой крупного животноводства и переработки животноводческой продукции учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой ихтиологии и рыбоводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 21 января 2019 г.);

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от 28.09.2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от 30.10.2020 г.).

Ответственный за редакцию: Н. В. Барулин  
Ответственный за выпуск: Н. В. Барулин

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с ростом значения качества продукции возрастают требования к профессиональной подготовке специалистов, их умению использовать в практической деятельности современные достижения. Все эти направления полностью включает в себя учебной дисциплина «Товарное рыбоводство», предназначенная для студентов по специальности 1-74 03 03. Промышленное рыбоводство.

Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по современным технологиям товарного рыбоводства.

Основными задачами учебной дисциплины являются: изучение основных принципов товарного рыбоводства; технологии товарного карповодства; технологии выращивания растительноядных рыб; технологии товарного выращивания немассовых рыб; технологии товарного выращивания хищных видов рыб; технологии фермерского и интегрированного рыбоводства; технологии индустриального рыбоводства; международного опыта товарного рыбоводства.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования, модуля «Производственно-технологический 1», осваиваемых студентами специальности 1–74 03 03 «Промышленное рыбоводство».

Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях, приобретенных ранее студентами в результате освоения дисциплин: «Рыбохозяйственная гидротехника», «Рыбоводство в естественных водоемах» и «Ихтиология».

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина. готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- состояние и перспективы аквакультуры с учетом достижений науки и передового опыта;
- биологические и хозяйственные особенности основных объектов рыбоводства;
- основные показатели качества воды при разведении рыбы и методы их определения;
- факторы, определяющие продуктивность водоемов;
- типы и системы рыбоводных хозяйств;
- производственные процессы при разведении перспективных объектов аквакультуры;
- основы профилактики и лечения болезней рыб;

- основы воспроизводства и нагула рыб, выращиваемых в водоемах охладителях;
- технологию разведения и выращивания рыбы в садковых хозяйствах;
- производство товарной рыбы в бассейновых хозяйствах;
- технологию выращивания рыбы в установках с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ);

**уметь:**

- применять прогрессивные методы разведения и выращивания рыбы; определять физические и химические показатели воды;
- определять уровень развития естественной кормовой базы водоемов;
- проводить нерест рыб и получать потомство от производителей;
- организовать и проводить зимовку рыб;
- правильно выбирать объекты разведения в условиях поликультуры;
- проводить мероприятия по улучшению качества воды, по борьбе с излишней растительностью, с заиливанием прудов, с хищными и сорными рыбами;
- рассчитать необходимое количество удобрений для повышения уровня развития естественной кормовой базы прудов;
- организовать правильное кормление рыбы; организовать правильную перевозку живой рыбы; рационально выращивать товарную рыбу в ресурсосберегающем режиме.

**владеть:**

- технологиями разведения и выращивания культивируемых рыб;
- технологиями выращивания рыб в поликультуре;
- комбинированными формами ведения рыбоводного хозяйства;
- методами интенсификации аквакультуры.

На изучение учебной дисциплины «Товарное рыбоводство» очной формы обучения отведено всего 522 часа, в том числе 256 часов аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 86 часов лекционных и 170 часов лабораторных занятий. На самостоятельную работу отведено 266 часов. Рекомендуемая форма контроля знаний – зачет, экзамен. Учебная дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах. Предусмотрено выполнение курсовой работы.

На изучение учебной дисциплины «Товарное рыбоводство» заочной формы обучения отведено всего 522 часа, в том числе 58/59\* часов аудиторные. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 22/23\* часа – лекции, 36 часов - лабораторные занятия. На самостоятельную работу отведено 464/463\* часа. Рекомендуемая форма контроля знаний – контрольная работа, зачет, экзамен. Предусмотрено выполнение курсовой работы.

\* аудиторные часы по плану Б 3 – 74 – 03 – 13у от 27.02.2020 г.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Основные принципы товарного рыбоводства**

Товарное рыбоводство Беларуси. История развития товарного рыбоводства. Основы прудового рыбоводства. Государственная программа развития развития рыбохозяйственной деятельности в Беларуси. Рыбоводные зоны. Типы формы, системы и обороты в прудовых хозяйствах. Рыбоводно-биологическая характеристика основных объектов товарного рыбоводства Беларуси. Рыбоводно-биологические нормативы выращивания товарной рыбы в прудовых и садковых хозяйствах Беларуси. Удобрения, применяемые в прудовом рыбоводстве. Методы интенсификации в товарном рыбоводстве. Категории рыбоводных прудов и их технические особенности. Рыбопродукция и рыбопродуктивность. Ведение учетной документации и календарный план работ на рыбоводных хозяйствах.

### **Товарное карповодство**

Технологический регламент выращивания рыбопосадочного материала товарного карпа в Беларуси. Породы карпа. Оценка качества, прогноз зимовки сеголетков карпа. Содержание производителей и ремонтного молодняка карпа. Определение классности производителей карпа. Выращивание карпа в выростных и нагульных прудах. Кормление карпа. Методы определения пищевых потребностей карпа. Потребности карпа в кормах и садках при выращивании в садковом хозяйстве на теплых водах. Использование кормушек «рефлекс» для кормления товарного карпа в прудовых хозяйствах. Разведение и выращивание карпа индустриальными методами на теплых водах ТЭС и АЭС. Транспортировка развивающейся икры и молоди карпа. Тест-система оценки толерантности на ранних стадиях развития карпа. Скорость роста карпа. Технологический регламент выращивания товарной прудовой рыбы в поликультуре. Технологический регламент пастбищного выращивания прудовой товарной рыбы. Технологический регламент пастбищного выращивания рыбопосадочного материала прудовых рыб. Технология комбинированного применения зерна.

### **Товарное выращивание растительноядных рыб**

Биологические особенности растительноядных рыб. Особенности воспроизводства растительноядных рыб. Технологический регламент товарного выращивания растительноядных рыб. Технологический регламент производства посадочного материала растительноядных рыб в рыбоводных прудах. Воспроизводство белого амура эколого-физиологическим способом.

## **Товарное выращивание немассовых рыб**

Характеристика немассовых перспективных объектов товарного промышленного рыбоводства. Выращивание неприхотливых рыб. Формирование и содержание ремонтно-маточного стада линя. Разведение и выращивание немассовых объектов холодноводного товарного промышленного рыбоводства. Технология выращивания черного амура. Разведение и выращивание ценных солелюбивых рыб.

## **Товарное выращивание хищных видов рыб**

Технология подращивания рыбопосадочного материала хищных видов рыб. Технология выращивания европейского сома. Технология выращивания судака. Технологический регламент содержания и использования ремонтно-маточного стада и получения молоди канального сома

## **Фермерское и интегрированное рыбоводство**

Фермерские хозяйства Беларуси. Процедура открытия фермерского хозяйства. Особенности фермерского рыбоводного хозяйства. Объекты пресноводного фермерского рыбоводства. Выращивание рыбы на естественной кормовой базе. Интегрированные технологии в рыбоводстве. Рисо-рыбные хозяйства. Карпоутиные и карпогусиные хозяйства.

## **Индустриальное рыбоводство**

Объекты промышленного рыбоводства. Проектирование рыбоводных хозяйств промышленного типа. Определение пригодности водоемов для выращивания рыбы в садках. Источники воды для хозяйств промышленного типа. Технические особенности садковых хозяйств. Морские садковые хозяйства. Технические особенности бассейновых хозяйств. Основы функционирования установок замкнутого водоснабжения. Механическая фильтрация. Биологическая фильтрация. Обеззараживание воды. Ветеринарно-санитарные правила рыбокомплексов. Различные конструкции установок замкнутого водоснабжения. Использование кислорода в рыбоводстве. Обзор современных технических средств аквакультуры. Энергообеспечение предприятий аквакультуры. Устройства для транспортировки живой рыбы, икры и спермы. Конструктивные и эксплуатационные особенности различных типов кормораздатчиков. Технологические параметры производства комбикормов. Энергетическая ценность кормов. Системы и устройство основных механизмов приготовления корма. Сырье и материалы, используемые в промышленном рыбоводстве. Системы и устройства сортировки рыбы. Экономическая эффективность промышленных хозяйств. Санитарная гигиена в рыбоводстве. Методы анестезирования рыб.

## **Международный опыт товарного рыбоводства**

Мировое состояние товарного рыбоводства. Аквакультура Норвегии. Форелеводство Дании. Улучшение естественной продукция в экстенсивных рыбоводных прудах Польши. Очистка воды интенсивных аквакультурных систем с помощью водно-болотных угодий и экстенсивных рыбоводных прудов в Венгрии. Производство тропических растений и рыб в поликультуре согласно интегрированной концепции «Тропенхаус» в Швейцарии. Использование диких рыб в качестве кормов.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО»

Форма получения образования: очная (полная)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Всего аудиторных	в том числе		Кол-во часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лаб. занятия			
1	Основные принципы товарного рыбоводства	36	10	26	34	Модуль	
2	Товарное карповодство	52	16	36	34	Модуль	
3	Товарное выращивание растительноядных рыб	18	8	10	32	Модуль	
4	Товарное выращивание немассовых рыб	20	6	14	32	Модуль	
5	Товарное выращивание хищных видов рыб	14	4	10	34	Модуль	
6	Фермерское и интегрированное рыбоводство	14	8	6	32	Модуль	
7	Индустриальное рыбоводство	70	22	48	34	Модуль	
8	Международный опыт товарного рыбоводства	32	12	20	34	Модуль	
Итого		<b>256</b>	<b>86</b>	<b>170</b>	<b>266</b>	Зачет/ Эк-замен	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО»

Форма получения образования: заочная (полная)

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Всего аудиторных	в том числе		Кол-во часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			Лекции	Лабор. занятия			
1	Основные принципы товарного рыбоводства	6	2	4	58	Контр. работа	
2	Товарное карповодство	10	4	6	58	Контр. работа	
3	Товарное выращивание растительно-ядных рыб	8	2	6	58	Контр. работа	
4	Товарное выращивание немассовых рыб	4	2	2	58	Контр. работа	
5	Товарное выращивание хищных видов рыб	4	2	2	58	Контр. работа	
6	Фермерское и интегрированное рыбоводство	4	2	2	58	Контр. работа	
7	Индустриальное рыбоводство	18/19*	6/7*	12	58/57*	Контр. работа	
8	Международный опыт товарного рыбоводства	4	2	2	58	Контр. работа	
Итого		<b>58/59*</b>	<b>22/23*</b>	<b>36</b>	464/463*	Зачет/ Экзамен	

\* прописаны часы по плану БЗ – 74 – 03 – 13 у от 27.02.2020 г.

#### 4. Требования к курсовой работе

##### Курсовая работа «Рыбоводно-технологическое обоснование...»

Выполнение курсовой работы будет способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами по дисциплине «Товарное рыбоводство». При выполнении курсовой работы студенты учатся пользоваться научной и справочной литературой, рыбоводно-биологическими нормами, таблицами. У них формируется умение четко и логично формулировать и отстаивать свои мысли и предложения.

На выполнение курсовой работы в соответствии с учебным планом отводится 24 часа.

Курсовая работа выполняется студентом по индивидуальному заданию, полученному на кафедре. В задании указываются исходные данные для расчета рыбной фермы на основе установки замкнутого водоснабжения (УЗВ).

1. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для выращивания товарного африканского сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 500 т. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BIO-BЛОК 100.

2. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала африканского сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 100 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 100 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BIO-BЛОК 200.

3. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для выращивания товарного европейского сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 200 т. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

4. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала европейского сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 200 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 10 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5;

сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 2.

5. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного промышленного комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала золотой рыбки. Исходные данные. Мощность предприятия – 100 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 10 г. Гидрохимические параметры водоемщика: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 3.

6. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного промышленного комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала золотой рыбки. Исходные данные. Мощность предприятия – 300 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 15 г. Гидрохимические параметры водоемщика: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 4.

7. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного промышленного комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала канального сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 300 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 50 г. Гидрохимические параметры водоемщика: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

8. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного промышленного комплекса на основе УЗВ для выращивания товарного канального сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 200 т. Гидрохимические параметры водоемщика: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 2.

9. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного промышленного комплекса на основе УЗВ для выращивания товарного клариевого сома. Исходные данные. Мощность предприятия – 200 т. Гидрохимические параметры водоемщика: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие;

нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 3.

10. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала японского карпа кои. Исходные данные. Мощность предприятия – 200 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 100 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

11. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала японского карпа кои. Исходные данные. Мощность предприятия – 50 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 50 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

12. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой черной икры ленского осетра. Исходные данные. Мощность предприятия – 2 т пищевой черной икры. Достижение плановой мощности – на 9-й год. Метод получения икры – забой. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

13. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой черной икры ленского осетра. Исходные данные. Мощность предприятия – 800 кг пищевой черной икры. Достижение плановой мощности – на 9-й год. Метод получения икры – забой. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

14. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала мозамбикской тилляпии. Исходные данные. Мощность предприятия – 200 тыс. шт. рыбо- посадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 10 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5;

сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот 8 аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая нагрузка – BIO-BЛОК 200.

15. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для выращивания товарной мозамбикской тилапии. Исходные данные. Мощность предприятия – 60 т. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая нагрузка – BioElements 1.

16. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для выращивания товарной нильской тилапии. Исходные данные. Мощность предприятия – 30 т. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая нагрузка – BIO-BЛОК 200.

17. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала нильской тилапии. Исходные данные. Мощность предприятия – 300 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 15 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая нагрузка – BIO-BЛОК 150.

18. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой красной икры радужной форели. Исходные данные. Мощность предприятия – 500 кг пищевой красной икры. Достижение плановой мощности – на 5-й год. Метод получения икры – прижизненный. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – 9 отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая нагрузка – BioElements 1.

19. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для выращивания товарной радужной форели. Исходные данные. Мощность предприятия – 300 т. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая чис-

ленность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 4.

20. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для выращивания товарного русского осетра. Исходные данные. Мощность предприятия – 150 т. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 10,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

21. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой черной икры русского осетра. Исходные данные. Мощность предприятия – 1,2 т пищевой черной икры. Достижение плановой мощности – на 9-й год. Метод получения икры – забой. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 4.

22. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой черной икры стерляди. Исходные данные. Мощность предприятия – 1,5 т пищевой черной икры. Достижение плановой мощности – на 7-й год. Метод получения икры – забой. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – от- 10 сутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 4.

23. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой черной икры стерляди. Исходные данные. Мощность предприятия – 1,5 т пищевой черной икры. Достижение плановой мощности – на 7-й год. Метод получения икры – прижизненный. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

24. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала угря. Исходные данные. Мощность предприятия – 300 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 10 г. Гидрохимические параметры водоисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая

численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BIO-BLOK 150.

25. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству посадочного материала угря. Исходные данные. Мощность предприятия – 100 тыс. шт. рыбопосадочного материала. Конечная масса посадочного материала – 5 г. Гидрохимические параметры водоемисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 8,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 5,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BIO-BLOK 200.

26. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания маточного рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ по производству оплодотворенной икры радужной форели. 11 Исходные данные. Мощность предприятия – 3 млн. шт. икры радужной форели на стадии глазка. Гидрохимические параметры водоемисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – отсутствие; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – отсутствие; общая численность микроорганизмов – 0,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 4.

27. Разработать рыбоводно-технологическое обоснование для создания рыбоводного индустриального комплекса на основе УЗВ для производства пищевой красной икры янтарной форели. Исходные данные. Мощность предприятия – 1200 кг пищевой красной икры. Достижение плановой мощности – на 5-й год. Метод получения икры – прижизненный. Гидрохимические параметры водоемисточника: рН – 7,5; сероводород растворенный – отсутствие; аммиак растворенный – отсутствие; азот аммонийный – 3,0 мг/л; нитриты – отсутствие; нитраты – отсутствие; железо общее – 12,0 мг/л; общая численность микроорганизмов – 2,5 млн. клеток/мл. Биологическая загрузка – BioElements 1.

## 5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1. Литература

#### Основная

1. Козлов, В. И. Аквакультура / В. И. Козлов, А. Л. Никифоров-Никишин, А. Л. Бородин. – М.: Колос, 2006. – 445 с.
2. Пономарев С. В. Индустриальное рыбоводство: учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 415 с.
3. Практикум по прудовому рыбоводству / В. Г. Саковская [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 174 с.

#### Дополнительная

4. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск, 2008. – 120 с. 3
5. Богерук, А. К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика / А. К. Богерук. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 232 с.
6. Григорьев, С. С. Индустриальное рыбоводство / С. С. Григорьев, Н. А. Седова. – Петропавловск-Камчатский, 2008. – 352 с.
7. Герасимов, Ю. Л. Основы рыбного хозяйства / Ю. Л. Герасимов. – Самара: Самар. ун-т, 2003. – 108 с.
8. Пономарев, С. В. Фермерская аквакультура / С. В. Пономарев, Л. Ю. Лагуткина, И. Ю. Киреева. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.
9. Козлов, В. И. Справочник фермера-рыбовода / В. И. Козлов. – М.: ВНИРО, 1998. – 448 с.
10. Власов, В. Ю. Практикум по рыбоводству / В. Ю. Власов, Ю. А. Привезенцев, А. П. Завьялов. – М.: Изд-во МСХА, 2005. – 108 с.
11. Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре в Беларуси / сост.: В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Тонпик, 2006. – 332 с
12. Сборник научно-технологической и методической документации по аквакультуре / под общ. ред. А. М. Багрова. – М.: ВНИРО, 2001. – 242 с.
13. Проскуренко, И. В. Замкнутые рыбоводные установки / И. В. Проскуренко. – М.: ВНИРО, 2003. – 152 с.
14. Пономарев, С. В. Осетроводство на интенсивной основе / С. В. Пономарев, Д. И. Иванов. – М.: Колос, 2009. – 312 с.
15. 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.
16. Система ведения рыбного хозяйства Беларуси / сост.: В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Тонпик, 2005. – 144 с.

17. Шилин, М. Б. Полярная аквакультура / М. Б. Шилин, О. Л. Саранцова. – СПб.: РГГМУ, 2005. – 172 с.
18. Козлов, В. И. Аквакультура в истории народов с древнейших времен / В. И. Козлов. – М., 2002. – 349 с.
19. Региональный обзор состояния и тенденций развития аквакультуры в Европе – 2010. – Рим: ФАО, 2011. – 257 с.
20. Садковая аквакультура: всемирное обозрение. – Рим: ФАО, 2010. – 259 с.
21. Цуладзе, В. Л. Бассейновый метод выращивания лососевых рыб: на примере радужной форели / В. Л. Цуладзе. – М.: Агропромиздат, 1990. – 156 с.
22. Pillay, T. V. R. Aquaculture: Principles and Practices / T. V. R. Pillay, M. N. Kuttu. – Blackwell Publishing Ltd, 2005. – 624 p.
23. Sturgeon Hatchery Practices and Management for Release. – Ankara: FAO, 2011. – 110 p.
24. Stickney, R. R. Encyclopedia of Aquaculture / R. R. Stickney. – John Wiley & Sons, Inc., 2000. – 1065 p.
25. Timmons, M. B. Recirculating Aquaculture / M. B. Timmons, J. M. Ebeling. – Cayuga Aqua Ventures, 2007. – 975 p.

## **5.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий (экспериментов на различных видах рыб) в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчётно-экспериментальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов.

## **5.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Для оценки учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих (контрольных) опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- выполнение контрольной работы;
- защита выполненной курсовой работы;
- сдача зачета, экзамена по учебной дисциплине.

## 5.4. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения учебной дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

## 5.5. Примерный перечень лабораторных работ

1. Рыбоводные зоны. Типы формы, системы и обороты в прудовых хозяйствах.
2. Рыбоводно-биологическая характеристика основных объектов товарного рыбоводства Беларуси.
3. Рыбоводно-биологические нормативы выращивания товарной рыбы в прудовых и садковых хозяйствах Беларуси.
4. Удобрения, применяемые в прудовом рыбоводстве.
5. Методы интенсификации в товарном рыбоводстве.
6. Категории рыбоводных прудов и их технические особенности.
7. Рыбопродукция и рыбопродуктивность.
8. Ведение учетной документации и календарный план работ на рыбоводных хозяйствах.
9. Технологический регламент выращивания рыбопосадочного материала товарного карпа в Беларуси.
10. Технологический регламент выращивания товарной прудовой рыбы в поликультуре.
11. Породы карпа.
12. Технологический регламент пастбищного выращивания прудовой товарной рыбы. Технологический регламент пастбищного выращивания рыбопосадочного материала прудовых рыб.
13. Оценка качества, прогноз зимовки сеголетков карпа.
14. Содержание производителей и ремонтного молодняка карпа.
15. Определение классности производителей карпа.
16. Выращивание карпа в выростных и нагульных прудах.
17. Кормление карпа.
18. Методы определения пищевых потребностей карпа.
19. Потребности карпа в кормах и садках при выращивании в садковом хозяйстве на теплых водах. Использование кормушек «рефлекс» для кормления товарного карпа в прудовых хозяйствах.
20. Разведение и выращивание карпа индустриальными методами на теплых водах ТЭС и АЭС.
21. Транспортировка развивающейся икры и молоди карпа.

22. Тест-система оценки толерантности на ранних стадиях развития карпа.
23. Скорость роста карпа.
24. Технология комбинированного применения зерна.
25. Биологические особенности растительноядных рыб.
26. Технологический регламент производства посадочного материала растительноядных рыб в рыбоводных прудах.
27. Технологический регламент товарного выращивания растительноядных рыб.
28. Особенности воспроизводства растительноядных рыб.
29. Воспроизводство белого амура эколого-физиологическим способом.
30. Характеристика немассовых перспективных объектов товарного индустриального рыбоводства.
31. Выращивание неприхотливых рыб.
32. Формирование и содержание ремонтно-маточного стада линя.
33. Разведение и выращивание немассовых объектов холодноводного товарного индустриального рыбоводства.
34. Технология выращивания черного амура.
35. Разведение и выращивание ценных солелюбивых рыб.
36. Технология подращивания рыбопосадочного материала хищных видов рыб.
37. Технология выращивания европейского сома.
38. Технология выращивания судака.
39. Технологический регламент содержания и использования ремонтно-маточного стада и получения молоди канального сома
40. Объекты пресноводного фермерского рыбоводства.
41. Выращивание рыбы на естественной кормовой базе.
42. Интегрированные технологии в рыбоводстве. Рисорыбные хозяйства. Карпоутиные и карпогусиные хозяйства.
43. Объекты индустриального рыбоводства.
44. Проектирование рыбоводных хозяйств индустриального типа.
45. Определение пригодности водоемов для выращивания рыбы в садках.
46. Источники воды для хозяйств индустриального типа.
47. Технические особенности садковых хозяйств.
48. Морские садковые хозяйства.
49. Технические особенности бассейновых хозяйств.
50. Основы функционирования установок замкнутого водоснабжения.
51. Использование кислорода в рыбоводстве.
52. Энергообеспечение предприятий аквакультуры.
53. Устройства для транспортировки живой рыбы, икры и спермы.
54. Конструктивные и эксплуатационные особенности различных типов кормораздатчиков. Технологические параметры производства комбикормов.
55. Энергетическая ценность кормов.

56. Системы и устройство основных механизмов приготовления корма.
57. Сырье и материалы, используемые в индустриальном рыбоводстве.
58. Системы и устройства сортировки рыбы.
59. Экономическая эффективность индустриальных хозяйств.
60. Санитарная гигиена в рыбоводстве.
61. Методы анестезирования рыб.
62. Аквакультура Норвегии.
63. Форелеводство Дании.
64. Улучшение естественной продукция в экстенсивных рыбоводных прудах Польши.
65. Очистка воды интенсивных аквакультурных систем с помощью водно-болотных угодий и экстенсивных рыбоводных прудов в Венгрии.
66. Производство тропических растений и рыб в поликультуре согласно интегрированной концепции «Тропенхаус» в Швейцарии.
67. Использование диких рыб в качестве кормов.
68. Примеры расчета технологии воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры
69. Примеры выбора и расчета рыбоводных емкостей. Примеры расчета кормов
70. Примеры расчета технологии замкнутого водоснабжения.

### **5.6. Примерная тематика реферативных работ**

1. Влияние условий содержания производителей карпа на качество потомства.
2. Осеннее зарыбление нагульных прудов как метод повышения рыбопродуктивности.
3. Эффективность использования минеральных удобрений при выращивании сеголетков растительноядных рыб в поликультуре с карпом.
4. Роль растительноядных рыб в повышении рыбопродуктивности нагульных прудов.
5. Влияние сроков залития выростных прудов на развитие естественной кормовой базы.
6. Интродукция кормовых организмов как метод повышения естественной кормовой базы.
7. Влияние живых кормов на выживаемость личинок осетровых при подращивании в лотках.
8. Определение оптимальной плотности посадки молоди осетровых при выращивании посадочного материала в выростных прудах.
9. Сравнительная эффективность кормления осетровых рыб рыбным фаршем и продукционными кормами.
10. Влияние кратности кормления на рыбопродуктивность при выращивании осетровых в прудах.
11. Выращивание посадочного материала осетровых в бассейнах.

12. Выращивание товарных осетровых в прудах.
13. Выдерживание и подращивание личинок форели.
14. Выращивание мальков и сеголетков форели.
15. Товарное выращивание форели.
16. Эффективность оптимизации соотношения азота и фосфора
17. При внесении минеральных удобрений в пруды.
18. Эффективность выращивания прудовой рыбы по непрерывной технологии на естественных кормах.
19. Методы подращивания личинок растительноядных рыб.
20. Поликультура как основной метод интенсификации в прудовом рыбодоводстве.

## 6. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола)
Рыбохозяйственная гидротехника	Гидротехнических сооружений и водоснабжения		
Рыбоводство в естественных водоемах	Ихтиологии и рыбоводства		
Ихтиология	Ихтиологии и рыбоводства		

## 7. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО НА 2020/2021

№п.п.	Дополнения и изменения	Основания

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ихтиологии и рыбоводства (протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_. 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (ученая степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Ф)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биотехнологии и аквакультуры

\_\_\_\_\_ (ученая степень, звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (И.О.Ф)