

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В
АКВАКУЛЬТУРЕ**

Направление подготовки/специальность: 06.04.01 Биология

Направленность/специализация: Водные биоресурсы и аквакультура

Квалификация выпускника: магистр биологии

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины Управление технологическими процессами в аквакультуре разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. N 934 (Зарегистрирован в Минюсте России 28 августа 2020 г. N 59532)

Разработал: (ФИО), должность, ученая степень, ученое звание

Сиротина Марина Валерьевна, зав. каф. биологии и экологии, д.б.н., доцент

Рецензенты: (ФИО), должность, организация

*Плотников Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук, директор департамента АПК
Костромской области*

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры биологии и экологии, осуществляющей выпуск по образовательной программе: 06.04.01 Биология (уровень магистратуры).

Протокол заседания кафедры № 7 от 25 января 2021 г.

Заведующий кафедрой биологии и экологии, осуществляющей выпуск по образовательной программе: *Сиротина Марина Валерьевна, зав. каф. биологии и экологии, д.б.н., доцент*

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: познакомить студентов с механизмами управления технологическими процессами в аквакультуре, с современным состоянием и перспективами развития аквакультуры в Российской Федерации и в мире.

Задачи дисциплины:

- приобретение необходимых теоретических и практических знаний в различных направлениях современной аква-и марикультуры, позволяющих им решать конкретные производственно-технологические задачи;
- изучение мирового рынка аквакультуры;
- изучение современного состояния, проблем развития, перспектив развития современной аквакультуры в Российской Федерации и мире;
- важнейшие меры общегосударственного стимулирования развития отечественной аквакультуры;
- изучение основ интенсификации рыбоводных процессов в аквакультуре;
- изучение технических средств культивирования гидробионтов;
- знакомство с современными биотехнологиями искусственного воспроизводства и товарного выращивания рыб;
- знакомство с биотехнологией разведения и культивирования беспозвоночных;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ПК-1 Способен организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры;

Индикаторы:

- 1.1. Обладает теоретическими и практическими знаниями гидробиологии, закономерностей формирования, функционирования и разнообразия водных биоресурсов
- 1.2. Способен проводить сбор и камеральную обработку гидробиологических проб в соответствии со стандартными методами для мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям
- 1.3. Выполняет оценку качества воды по гидробиологическим показателям.

Знать:

- современные технологии аквакультуры;
- современные перспективы развития аквакультуры;

Уметь:

- составлять и исследовать промысловые модели;
- обосновывать перспективные направления аквакультуры.

Владеть:

- навыками разработки правил рыболовства, ведения мониторинга водных биоресурсов, контроля и регулирования рыболовства;
- навыками научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры;
- навыками биологического контроля за объектами выращивания.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.3 части учебного плана.

Изучается в 3 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Структура и функционирование водных экосистем, Инновационные технологии в биологии, Гидробиология и ихтиология, Мониторинг водных биоресурсов и аквакультуры.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Производственная практика по профилю профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2		
Общая трудоемкость в часах	72		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:			
Лекции	10		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	20		
Практическая подготовка			
Самостоятельная работа в часах	41,75		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	10		
Практические занятия			
Лабораторные занятия	20		
Консультации	0,25		
Зачет/зачеты			
Экзамен/экзамены			
Курсовые работы			
Курсовые проекты			
Практическая подготовка			
Всего	30,25		

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1.	Современное состояние и проблемы развития аквакультуры в	7	1			6

	Российской Федерации.					
2.	Важнейшие меры общегосударственного стимулирования развития отечественной аквакультуры	7	1			6
3.	Основы интенсификации рыбоводных процессов в аквакультуре	9	1		2	6
4.	Технические средства культивирования гидробионтов	14	2		6	6
5.	Современные биотехнологии искусственного воспроизводства и товарного выращивания рыб	14	2		6	6
6.	Биотехнология разведения и культивирования беспозвоночных	14	2		6	6
7.	Перспективы развития современной аквакультуры	6,75	1			5,75
	Итого:	71,75	10		20	41,75

5.2. Содержание:

Тема 1. Современное состояние и проблемы развития аквакультуры в Российской Федерации

Мировой рынок аквакультуры. Обзор мирового рынка продукции аквакультуры в разных странах и континентах. Современные способы и методы выращивания объектов аквакультуры, применяемые в различных странах. Перспективы развития региональной аквакультуры в Российской Федерации. Учет природно-климатических условий регионов. Оценка регионального рынка продукции аквакультуры. Обоснование общей потребности региона в продукции аквакультуры, выбора объектов выращивания, биотехнологий выращивания, ориентированных на использование наземных и подземных водо-источников, региональных программ развития аквакультуры.

Тема 2. Важнейшие меры общегосударственного стимулирования развития отечественной аквакультуры

Рыбохозяйственное законодательство в области аквакультуры. Меры стимулирования развития отечественной аквакультуры.

Тема 3. Основы интенсификации рыбоводных процессов в аквакультуре

Пути решения проблемы ускорения роста, повышения жизнестойкости и сокращения периода выращивания посадочного материала и товарной рыбы. Проблемы и перспективы формирования высокопродуктивных маточных стад рыб в режиме моно-и полициклических схем получения потомства в необходимые сроки.

Тема 4. Технические средства культивирования гидробионтов

Оптимизация абиотических условий выращивания рыбы. Влияние экзометаболитов на эффективность выращивания рыб в моно-и поликультуре. Особенности конструкции и эффективность работы в замкнутых рециркуляционных системах разного типа.

Тема 5. Современные биотехнологии искусственного воспроизводства и товарного выращивания рыб

Биологические основы выращивания пресноводных рыб. Биологические основы культивирования проходных рыб (осетровые, лососевые).

Тема 6. Биотехнология разведения и культивирования беспозвоночных

Методы управления размножением и ранними стадиями онтогенеза беспозвоночных животных. Индуцирование созревания и нереста физическими, химическими и биологическими агентами. Стимулирование оседания, метаморфоза и выживания личинок в процессе их развития. Биологические основы культивирования моллюсков. Оценка приемной емкости экосистем рыбохозяйственных водоемов.

Тема 7. Перспективы развития современной аквакультуры

Перспективы развития новых направлений аква-и марикультуры. Обоснование комбинированных технологий выращивания объектов аквакультуры. Оценка экономической эффективности отдельных предприятий аквакультуры. Расчет экономической целесообразности выращивания объектов аквакультуры в хозяйствах различных типов.

5.3. Практическая подготовка *нет в наличии*

Код, направление, направленность	Наименование дисциплины	Количество часов дисциплины, реализуемые в форме практической подготовки						
		Всего	Семестр I			Семестр ..		
			Лекции	Пр.зан.	Лаб.р.

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб.раб

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной, очно-заочной и заочной формы обучения раздел заполняются отдельно.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)	Форма контроля
1.	Современное состояние и проблемы развития аквакультуры в Российской Федерации.	Перспективы развития региональной аквакультуры в Р Ф. Учет природно-климатических условий регионов. Оценка регионального рынка продукции аквакультуры. Обоснование общей потребности региона в продукции аквакультуры, выбора объектов выращивания, биотехнологий выращивания, ориентированных на использование наземных и подземных водоисточников, региональных программ развития аквакультуры.	6		Семинар
2.	Важнейшие меры общегосударственного стимулирования развития отечественной аквакультуры	Рыбохозяйственное законодательство в области аквакультуры. Меры стимулирования развития отечественной аквакультуры.	6		Семинар
3.	Основы интенсификации рыбоводных процессов в аквакультуре	Пути решения проблемы ускорения роста, повышения жизнестойкости и сокращения периода выращивания посадочного материала и товарной рыбы. Проблемы и перспективы формирования высокопродуктивных маточных стад рыб в режиме моно-и полициклических схем получения потомства в необходимые сроки.	6		Семинар
4.	Технические средства культивирования гидробионтов	Оптимизация абиотических условий выращивания рыбы. Влияние экзометаболитов на эффективность выращивания рыб в моно- и поликультуре. Особенности конструкции и эффективность работы в замкнутых рециркуляционных системах разного типа.	6		Контрольная работа
5.	Современные биотехнологии искусственного	Биологические основы выращивания пресноводных рыб. Методы	6		Контрольная работа

	воспроизводства и товарного выращивания рыб	культивирования проходных рыб (осетровые, лососевые).			
6.	Биотехнология разведения и культивирования беспозвоночных	Методы управления размножением и ранними стадиями онтогенеза беспозвоночных животных. Индуцирования созревания и нереста физическими, химическими и биологическими агентами. Стимулирование оседания, метаморфоза и выживания личинок в процессе их развития. Биологические основы культивирования моллюсков. Оценка приемной емкости экосистем рыбохозяйственных водоемов.	6		Контрольная работа
7.	Перспективы развития современной аквакультуры	Перспективы развития новых направлений аква-и марикультуры. Обоснование комбинированных технологий выращивания объектов аквакультуры. Оценка экономической эффективности отдельных предприятий аквакультуры. Расчет экономической целесообразности выращивания объектов аквакультуры в хозяйствах различных типов.	5,75		Контрольная работа
	Итого:		41,75		

6.2. Тематика и задания для практических занятий *нет в наличии*

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторное занятие № 1

Объекты рыбоводства

Отбор рыб для выращивания в искусственных условия насчитывает несколько тысяч лет. Однако основная масса рыб, выращиваемых в хозяйствах сейчас, сформировалась в течение 19 и 20 столетий. Основные объекты рыбоводства представляют семейства карповых рыб, осетровых, лососевых, окуневых, сомовых цихлидовых и других. В условиях интенсивных технологий возрастают требования к объектам выращивания, соответственно разрабатываются методы, направленные на улучшение объектов выращивания путем селекции и генетических методов. Изучаются и акклиматизируются новые объекты рыбоводства.

Задание:

Изучить рыбоводно-биологическую характеристику основных семейств рыб, представители которых используются в настоящее время в рыбоводстве, а также перспективные семейства и виды рыб. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к объектам рыбоводства. Изучить методы улучшения качественных свойств объектов выращивания. Рассмотреть метод акклиматизации как возможность увеличения рыбной продукции в естественных водоемах и рыбоводных хозяйствах.

Методические указания:

При изучении темы рассмотреть основные биологические характеристики семейств рыб такие как наступление половой зрелости, отношение к температуре воды в период нереста, продолжительность эмбриогенеза, характер питания на разных этапах онтогенеза и другие.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Назовите основные этапы развития рыбоводства в России.
- 2 Открытия, каких ученых способствовали развитию рыбоводства?
- 3 Рыбоводно-биологическими характеристиками лососевых рыб.
- 4 Время года и температурные условия нереста лососевых рыб.
- 5 Рыбоводно-биологическими характеристиками осетровых рыб.
- 6 Время года и температурные условия нереста осетровых рыб.
- 7 Рыбоводно-биологическими характеристиками карповых рыб.
- 8 Время года и температурные условия нереста карповых рыб.
- 9 Рыбоводно-биологическими характеристиками сомовых рыб.
- 10 Рыбоводно-биологическими характеристиками цихлидовых рыб.
- 11 Рыбоводно-биологическими характеристиками сиговых рыб.
- 12 Назовите основные требования, предъявляемые к объектам рыбоводства.
- 13 Каковы основные направления повышения продуктивности объектов рыбоводства?
- 14 Назовите породы радужной форели, их отличие.
- 15 Назовите породы карпа и их отличие.
- 16 Перспективные объекты культивирования в водоемах-охладителях.

Лабораторное занятие № 2

Работа с производителями

Работа с производителями начальный этап рыбоводного процесса. Прогресс в этой области начинался с отловы в естественных водоемах до создания маточных стад на отдельных рыбоводных хозяйствах и крупных питомниках, управления нерестом с использованием экологических факторов и гормональных препаратов.

Задание:

Рассмотреть принцип создания маточных стад на отдельных рыбоводных хозяйствах и крупных питомниках. Отличия в формировании маточных стад представителей рыб разных семейств. Изучить методы содержания в условиях прудовых хозяйств и хозяйств индустриального

типа. Методы получения зрелой икры методом гормональных инъекций.

Методические указания:

При изучении темы необходимо знать требования к условиям содержания производителей представителей рыб разных семейств. Знать методы содержания и кормления производителей, зависимость количества производителей и ремонта в маточном стаде от соотношения самцов и самок у представителей разных видов. Знать принцип действия гормональных препаратов на органы мишени репродуктивной системы рыб. Отличие методики гормональных инъекций в первой половине 20 века от методов в конце 20 века. Следует обратить внимание на темп роста, возраст полового созревания, температурные и экологические условия нереста, поведенческие реакции. Обратить внимание на продолжительность эмбрионального развития, спектр питания, экологию вида на разных этапах онтогенеза.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Содержание производителей в прудах.
- 2 Содержание производителей в рециркуляционных системах.
- 3 Почему запас производителей составляет 100 % процентов?
- 4 Устройство бассейнов Казанского.
- 5 Устройство бассейны куринского типа.
- 6 Искусственные гнезда в нерестовых прудах.
- 7 Значение и виды гипофизарных инъекций.
- 8 Какие гормональные препараты вы знаете?
- 9 Перечислите основные производственные процессы выращивания карпа в тепловодном хозяйстве.
- 10 Содержание маточных стад.
- 11 Бонитировка производителей.
- 12 Метод гормональных инъекций.
- 13 Содержание маточного стада растительноядных рыб.

Лабораторное занятие № 3

Получение потомства

Получение потомства включает вопросы отбора и хранения половых продуктов, осеменения икры, инкубации икры, различных мероприятий и действий, связанных с этими процессами.

Задание:

Рассмотреть методы отбора икры и спермы у рыб – представителей разных семейств, хранения половых продуктов, способы осеменения икры. Рассмотреть методы инкубации икры и принцип устройства инкубационных аппаратов для рыб разных семейств.

Методические указания:

При изучении темы необходимо знать методы отбора икры по методу Бурцева и Подушка. Знать методы инкубации икры осетровых рыб в аппаратах Чаликова, Ющенко, аппарате «Осетр».

Знать методы инкубации икры карповых рыб в аппаратах Вейса, ВНИИПРХ и других.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Заводской метод получения икры и спермы.
 - 2 Метод отбора икры по методу Бурцева.
 - 3 Метод отбора икры по методу и Подушка.
 - 4 Виды и принцип действия инкубационных аппаратов.
 - 5 Устройство аппарата Вейса
 - 6 Устройство аппарата «Осетр».
 - 7 Назовите способы отбора зрелой икры.
 - 8 Биология размножения растительноядных рыб в нативном ареале.
- Получение зрелых половых продуктов методом гормональных инъекций.

Лабораторное занятие № 4

Подращивание личинок

Подращивание личинок – рыбоводный процесс, от которого во многом зависит успех получения качественной товарной продукции.

Задание:

Рассмотреть, экологические требования для содержания и выращивания свободных эмбрионов и личинок. Рассмотреть технологии выращивания личинок рыб в прудах, садках, лотках и в бассейнах рециркуляционных систем. Рассмотреть технологии кормления личинок на разных подращивания.

Методические указания:

При изучении темы необходимо знать плотность посадки личинок разных видов в рыбоводные емкости, вид и суточное количество корма, интервал между кормлениями или необходимую концентрацию живого корма на единицу объема. Выяснить возраст мальков при котором проводится пересадка на подращивание.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Перечислите основные производственные процессы выращивания личинок.
- 2 Нормы посадки личинок
- 3 Требования для содержания и выращивания свободных эмбрионов.
- 4 Требования для содержания и выращивания личинок.
- 5 Подращивание личинок карпа.
- 6 Расчет посадки личинок в садок, лоток, пруд.
- 7 Корма и нормы кормления личинок.
- 8 Контроль над выращиванием предличинок и личинок, методы профилактики.

Лабораторное занятие № 5

Выращивание мальков и сеголеток.

Выращивание мальков и сеголеток важный период рыбоводного процесса. От качества мальков и сеголеток зависит продолжительность периода получения товарной рыбы, процент выживания в течение периода выращивания, устойчивость к болезням, качество товарной продукции.

Задание:

Рассмотреть производственные процессы при выращивании мальков и сеголеток на холодноводных и тепловодных хозяйствах.

Методические указания:

При подготовке к занятию по данной теме выяснить экологические требования для выращивания мальков в летний период и условий для зимовки сеголеток. Такие как плотность посадки на площадь или объем рыбоводной емкости, схему кормления. Рассмотреть методы контроля над ростом сеголеток, методы сортировки мальков по размеру.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Назовите оптимальные температуры воды при выращивании карповых рыб.
- 2 Плотности посадки мальков карпа в течение вегетационного периода.
- 3 Плотности посадки мальков карпа и белого толстолобика при выращивании в поликультуре.
- 4 Назовите оптимальные температуры условия при выращивании лососевых рыб.
- 5 Условия инкубации икры.
- 6 Условия содержания мальков форели в системе с оборотной водоподачей.
- 7 Плотности посадки мальков форели в течение вегетационного периода.
- 8 Весовой стандарт и упитанность сеголетков.

Лабораторное занятие № 6

Эволюция выращивания двухлеток и товарной рыбы

Выращивания товарной рыбы ответственный этап получения товарной продукции. Конечный итог зависит от многих факторов. В прудовом рыбоводстве это условия водоема в котором выращивается рыбы, плотности посадки, режим кормления, выращивание нескольких объектов в поликультуре, степень интенсификации и механизации рыбоводных процессов. В индустриальном рыбоводстве когда рыба выращивается в управляемых условиях и рыбоводные мероприятия автоматизированы на первый план выходит качество зарыбка, использование элитных пород рыб и гибридов, качество корма и режим кормления.

Задание:

Изучить в сравнительном плане методы выращивания товарной рыбы в прудовых озерных и индустриальных рыбоводных хозяйствах.

Методические указания:

При изучении темы необходимо ознакомиться с методическими основами выращивания рыбы в прудовых и озерных хозяйствах. Сравнить эти методы с методами индустриального рыбоводства на теплых водах, в циркуляционных системах. Обратит внимание на темп роста, возраст полового созревания. Рассмотреть производственные процессы в рыбоводстве при двухлетнем обороте.

Рассмотреть производственные процессы в рыбоводстве при выращивании карпа и рыб амурского комплекса в поликультуре.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Экстенсивные и интенсивные методы выращивания рыбы в прудовых хозяйствах.
- 2 Интенсификация методов выращивания товарной рыбы в озерах.
- 3 Способы увеличения плотности посадки рыб в рыбоводные емкости.
- 4 Выращивание в рыб поликультуре как метод интенсификации.
- 5 Технология выращивания товарных двухлеток карпа в поликультуре с растительными рыбами.
- 6 Методы выращивания товарной рыбы в озерах.
- 7 Выращивания товарной рыбы в промышленных хозяйствах.
- 8 Выращивание рыб в системах с обратной водоподачей.
- 9 Выращивание рыб в системах с замкнутой водоподачей.
- 10 Понятие о графике роста и стандартной массе товарной рыбы при двухлетнем обороте.
- 11 Значение возраст полового созревания рыб в рыбоводстве

Лабораторное занятие № 7

Использование ресурсов водоема в рыбоводных целях

Использование ресурсов водоема играет значительную роль в прудовом, озерном рыбоводстве и при выращивании рыб на теплых водах водоемов охладителей ТЭЦ и АЭС. От условий в водоеме зависит количество выращиваемой рыбы, видовой состав рыб, сроки получения товарной продукции.

Задание:

Изучить методы наиболее полного использования ресурсов водоема в рыбоводных целях.

Методические указания:

При подготовке к занятию необходимо рассмотреть отличия ресурсов прудов, водохранилищ, озер и водоемов охладителей. Рассмотреть методы повышения продуктивности прудов и озер. Рассмотреть зависимость видового состава выращиваемых рыб от широтного расположения водоема. Рассмотреть методы наиболее полного использования ресурсов водоема.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Методы повышения продуктивности водоемов.
- 2 Методы наиболее полного использования ресурсов водоема.
- 3 Направленное формирование ихтиофауны озер.
- 4 Экологическая характеристика водоемов охладителей
- 5 Направленное формирование видовой составы рыб в поликультуре.
- 6 Экспресс методы определения продуктивности водоемов
- 7 Вселение и акклиматизация кормовых организмов как способ повышения продуктивности водоемов.
- 8 Методы удобрения прудов и озер.

- 9 Формирование промысловой ихтиофауны новых водохранилищ
- 17 Рыбоводная характеристика пыжьяна.
- 18 Рыбоводная характеристика сига-лудоги.
- 19 Рыбоводная характеристика чудского сига.

Лабораторное занятие № 8

Эволюция хозяйств

Развитие рыбоводных хозяйств имеет длительную историю. Уже в 19 веке на Никольском рыбоводном заводе В.П. Врасского рыбоводы могли получить малька для дальнейшего выращивания на своих хозяйствах. Во второй половине 20 столетия специализация рыбоводных хозяйств достигла высокого уровня. С индустриализацией рыбной отрасли появились специализированные неполносистемные выростные хозяйства выращивающие мальков или товарную рыбу, крупные питомники обеспечивающие хозяйства мальком разных видов и пород рыб, крупные полносистемные хозяйства выращивающие рыбу от икринки до товарной.

Задание:

Изучить специфику работы специализированных неполносистемных и полносистемных хозяйств. Методику выращивания рыбы с однолетним и двухлетним оборотом, со смешанным двух - трехлетним и многолетним оборотом.

Методические указания:

При изучении темы необходимо ознакомиться с рыбоводной классификацией хозяйств, с отличием прудовых комплексов в зависимости от специализации, технологией выращивания продукции. Рассмотреть специализацию и устройство озерных хозяйств.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Прудовый комплекс в неполносистемных мальковых хозяйствах.
- 2 Прудовый комплекс в неполносистемных товарных хозяйствах.
- 3 Прудовый комплекс специализированного питомника.
- 4 Типы озерных рыбоводных хозяйств.
- 5 Методы выращивания товарной рыбы в озерах.
- 6 Методы ведения нагульного хозяйства в озерах.
- 7 Производственные процессы в рыбоводстве при двухлетнем обороте.
- 8 Полициклическое получение молоди карпа.

Лабораторное занятие № 9

Эволюция кормов и кормления рыб

Кормление рыбы один из основных компонентов рыбоводного процесса, от которого зависит конечный результат – получение рыбной продукции. В современном кормопроизводстве используются достижения биохимической и физиологической науки, достижения технических наук. Эволюция кормопроизводства и кормления рыб включает несколько этапов. От выращивания рыбы экстенсивным методом на естественной кормовой базе водоема до кормления

искусственными полноценными, специфическими кормами для каждого вида и возраста выращиваемых рыб. Изменились методики кормления рыб, рассчитываются рационы и нормы кормления.

Задание:

Рассмотреть путь, который прошло кормопроизводство и кормление рыб от выращивания товарной рыбы в прудах на естественной кормовой базе до полного перехода на искусственные корма в системах с замкнутой водоподачей. Ознакомить студентов с проблемой создания полноценных усвояемых кормов и их экономической составляющей.

Методические указания:

При изучении темы необходимо рассмотреть роль питательных веществ и других необходимых компонентов в жизни рыб. Для изучения темы студенту необходимо рассмотреть кормление рыб от выращивания товарной рыбы в прудах на естественной кормовой базе и с применением корма приготовленного на хозяйстве, до полного перехода на искусственные корма, изготовленные на комбикормовых заводах, в хозяйствах индустриального типа.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Биологические основы создания рецептов полноценных кормов для рыб
- 2 Методы разработки полноценных кормов для рыб.
- 3 Технические средства для приготовления и внесения кормов.
- 4 Нормирование кормления рыб
- 5 Концепция производства кормов.
- 6 Основы создания полноценных кормов.
- 7 Использование тепловой и барометрической обработки в процессе производства комбикормов.
- 8 Возможности эффективного использования нетрадиционных кормов животного и растительного происхождения, а также отходов пищевой промышленности, которые не использовались в отечественном животноводстве.
- 9 Значение плана кормления рыб в промышленном рыбоводстве.
- 10 Выращивание товарного карпа.
- 11 Новые биологически активные вещества и их использование для улучшения белкового обмена у рыб.

Лабораторное занятие № 10

Эволюция садков и бассейнов

В индустриальном рыбоводстве, когда рыба выращивается в замкнутом пространстве при высоких плотностях посадки, особое значение принимает конструкция и форма рыбоводных емкостей. Немалую роль играет прочность и долговечность конструкций, вместе с экономической составляющей.

Задание:

Ознакомить студентов с особенностями формы садков и бассейнов предназначенных для содержания рыб на разных этапах выращивания. Рассмотреть, как во времени изменялись

конструкция садков и бассейнов, материалы, которые применяют для их постройки.

Методические указания:

При подготовке к занятию студенту необходимо рассмотреть конструкции садков и бассейнов, материалы используемые для их изготовления. Обратить внимание на значение гидрологического и гидрохимического режимов в бассейнах и садках при выращивании различных возрастных групп рыб.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Конструкции садков разного назначения.
- 2 Материалы, используемые для строительства садков.
- 3 Стационарные и плавучие садки.
- 4 Садки штормоустойчивые автономные.
- 5 Автономные самопогружающиеся садки.
- 6 Подбор рыб для выращивания в садках
- 7 Преимущества бассейнового выращивания рыб над садковым.
- 8 Характеристика пластиковых бассейнов.
- 9 Характеристика бассейнов силосов.
- 10 Характеристика сборных бассейнов.
- 11 Конструкции бассейнов в системах с оборотной и замкнутой водоподачей.

Лабораторное занятие № 11

Автоматизация рыбоводных процессов

Индустриальное выращивание рыбы невозможно без интенсификации рыбоводных приемов выращивания рыбы и без применения механизации и автоматизации рыбоводных процессов на всех этапах разведения и выращивания.

Задание:

Рассмотреть индустриальные методы содержания и кормления рыбы в установках с замкнутой водоподачей. Рассмотреть эффективность использования контрольноизмерительных приборов. Рассмотреть эффективность роста рыбы при кормлении с использованием автокормушек и подачи корма с помощью пневматических устройств. Рассмотреть эффективность автоматизации в складских помещениях, транспортировки кормов и материалов, перевозки икры, личинок, мальков и товарной рыбы, механические способы отбора рыбы из садков.

Методические указания:

При изучении темы необходимо на примере установки с замкнутой водоподачей ознакомиться с автоматическим контролем параметров среды, методами очистки воды, подачи корма, способов насыщения воды кислородом, удаления загрязнений.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Автоматизация контроля параметров среды в рыбоводных емкостях.
- 2 Автоматизация процесса насыщения воды кислородом.

- 3 Автоматизация изменения водопотока в бассейнах.
- 4 Применение кормораздающих линий и автокормушек.
- 5 Назовите методы оптимизации параметров среды при выращивании рыбы в бассейнах.
- 6 Применение пневматических устройств для подачи корма в садки удаленные от берега
- 7 Назовите основные сооружения, составляющие систему с оборотной водоподачей.
- 8 Назовите основные блоки системы замкнутой водоподачи.

Лабораторное занятие № 12

Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре

Применение интенсивных технологий выращивания рыбы, вместе с основной задачей получения товарной продукции, стали выполнять функции сохранения различных ресурсов: земельных, водных, промысловых объектов за счет искусственного выращивания рыбы и сокращения ловов, людских ресурсов за счет механизации и автоматизации рыбоводных процессов. утилизация отходов и безотходного производства.

Задание:

Рассмотреть влияние интенсивных технологий на экономию и сохранение водных, земельных, человеческих и других ресурсов.

Методические указания:

При изучении темы необходимо ознакомиться с методами очистки воды и водопотребления, в системе с оборотной водоподачей (СОВ). Ознакомится с использованием воды в системах с замкнутой водоподачей (УЗВ), а также сравнить продуктивность УЗВ с продуктивностью пруда с единицы площади, и занимаемую территорию этих хозяйств. Сравнить количество работников, обслуживающих прудовое хозяйство и количество работников УЗВ.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Принципиальная схема выращивания рыбы в УЗВ.
- 2 Методы очистки воды в УЗВ.
- 3 УЗВ - новая форма связи между производством рыбы и окружающей средой.
- 4 Сравните количество сотрудников УЗВ и прудового хозяйства
- 5 Площадь занимаемая УЗВ.
- 6 Выращивание рыбы в замкнутых установках по круглогодичной или полициклической технологии.
- 7 Какой ресурс сохраняет выращивание рыбы в озерах?
- 8 Ресурсосбережение на тепловодных хозяйствах

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) нет в наличии

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для

освоения дисциплины

а) основная:

1. Привезенцев, Юрий Алексеевич. Рыбоводство : [учеб. для высш. учеб. заведений]. - М. : Мир, 2004. - 456 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: 449 с.
2. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=613564 Темирова С. У. Товарное рыбоводство: методическое пособие Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2021: 53 с.
3. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=613563 Темирова С. У., Нечаева Т. А. Кормление в аквакультуре : методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки Водные биоресурсы и аквакультура: методическое пособие Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2021: 22 с.

б) дополнительная:

4. Кауфман, Залман Самуилович. Эмбриология рыб : [монография]. - М. : Агропромиздат, 1990. – 271 с.
5. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=613540 Ихтиология : методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура: методическое пособие Автор: Марасаев С. Ф. , Нечаева Т. А. Дисциплина: Ихтиология Жанр: Учебная литература для вузов Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2021 Объем: 24 стр.
6. Ильмаст, Н. В. Введение в ихтиологию : (учеб. пособие) / РАН [и др.]. - Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2005. - 142, [3] с. : ил. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 5-9274-0196-1 : 100.00.

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лаборатории, специально оборудованные кабинеты.

Учебный корпус «Е», ауд.№ 116 Научная лаборатория (гидробиологии и ихтиологии)

Лабораторные столы: 2 пристеночных, 2 островных; 11 лабораторных стульев, мойка, сушилка, 2 шкафа для лабораторной посуды.

Полевое оборудование: батометр Руттнера, дночерпатель Экмана-Берджа, планктонные сетки, диск Секки, посуда для проб, мерные рейки;

Оборудование для камеральной обработки проб: микроскоп тринокулярный Микромед 2 вар. 3-20 – 1 шт; микроскоп стереоскопический МС-2-ZOOM 2 CR- 1шт.;

микроскопы Биомед - 3, Биолам; стереоскопические лупы МБС -9, МБС-10; цифровая видеокамера для микросъёмки; окулярные микрометры, объект-микрометры; камеры Богорова, камеры Горяева; штемпельные пипетки, химическая посуда; препаровальные ванночки, препаровальные наборы; измерительная доска, штангенциркули; холодильник, термостат; мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110; фотокалориметр, рН-метр; весы Scout spi серия (Chaus); 2 компьютера.

Учебный корпус «Е» ауд. № 214 Лаборатория экологии

Лабораторные столы: 3 пристеночных, 3 островных; 12 лабораторных стульев, мойка, сушилка; 2 шкафа для приборов;

мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110 - 1 шт.; анализатор жидкости комбинированный «Эксперт-001-2.0.1» - 1 шт.; амперометрический датчик растворённого кислорода с термоэлектрическим преобразователем ДКТП-02; кондуктометр «Эксперт-002-2-6-п» - 1 шт.; шумомер Testo 816 – 1 шт.; термодатчик метал. ТДС-3 – 1 шт.; рН-метр; люксметр 6 шт.; люксметр+яркомер ТКА; насос-пробоотборник – 2 шт.; дозиметр портативный - 2 шт. весы лабораторные ВЛА – 200; высотомер РН-5/1520; вилка мерная; бурав возрастной; микрофон направленный; диктофон Sony; измеритель вибрационной чувствительности; баня водяная шестиместная ПЭ-4300; баня водяная прецизионная LOLPLB-212; центрифуга ОПН-3;

Свободно распространяемое программное обеспечение: офисный пакет

Перечень вопросов, выносимых на семестровый контроль

1. Цели и приоритеты развития аквакультуры в Российской Федерации.
2. Современное состояние и проблемы развития аквакультуры в Российской Федерации.
3. Выращивание лососевых рыб в морских садках в странах западной Европы.
4. Выращивание товарной рыбы в прудовых и пастбищных хозяйствах.
5. Влияние абиотических факторов среды на эффективность выращивания рыб в различных условиях.
6. Основные методы повышения темпа роста рыб и их жизнестойкости для повышения эффективности работы рыбоводных предприятий.
7. Способы формирования ремонтно-маточных стад осетровых рыб.
8. Методы содержания и формирования ремонтно-маточных стад сиговых рыб на озёрных товарных хозяйствах.
9. Моно- и полицикличные схемы получения потомства от производителей различных видов рыб в необходимые сроки.
10. Основные факторы, формирующие приемную мощность экосистем рыбохозяйственных водоемов.
11. Кормовые потребности различных видов рыб в естественных условиях.
12. Использование установок замкнутого водообеспечения для выращивания ценных объектов аквакультуры.

13. Особенности водоподготовки в установках с замкнутым циклом водообеспечения.
14. Основные узлы установок замкнутого водоснабжения и правила их компоновки.
15. Комбинированные технологии выращивания объектов аквакультуры.
16. Особенности подбора рецептур стартовых и продукционных кормов для различных объектов аквакультуры.
17. Перспективные рецепты комбикормов для различных объектов индустриального рыбоводства.
18. Назначение и устройство приборов контроля качества водной среды.
19. Системы автоматического контроля и управления параметрами водной среды.
20. Системы и устройства основных механизмов приготовления корма.
21. Технологические параметры производства комбикормов.
22. Конструктивные и эксплуатационные особенности различных типов кормораздатчиков.
23. Энергообеспечение предприятий аквакультуры.
24. Региональные особенности развития аквакультуры.
25. Перспективные направления аквакультуры.
26. Экономическая эффективность выращивания рыб, моллюсков.