

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Водные биоресурсы и марикультура»

Булли А.Ф.

Интенсивные технологии в аквакультуре

Методические указания
по самостоятельной работе и по выполнению контрольной работы
для студентов направления подготовки
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура
очной и заочной форм обучения

Керчь, 2016 г.

УДК 639.3

Составитель: Булли А.Ф., преподаватель кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» ФГБОУ ВО «КГМТУ» _____

Рецензент: Кулиш А.В., канд. биол. наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» ФГБОУ ВО «КГМТУ» _____

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» ФГБОУ ВО «КГМТУ», протокол № 6 от 29.02.2016 г.

Зав. кафедрой _____ А.П. Золотницкий

Методические указания утверждены и рекомендованы к публикации на заседании методической комиссии ТФ ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 1 от 31.08.2016 г.

Содержание

Стр.

Введение.....	4
Тематический план самостоятельной работы.....	5
Тема 1 Объекты рыбоводства	6
Тема 2 Работа с производителями	7
Тема 3 Получение потомства	8
Тема 4 Подращивание личинок	9
Тема 5 Выращивание мальков и сеголеток.....	10
Тема 6 Эволюция выращивания двухлеток и товарной рыбы	11
Тема 7 Использование ресурсов водоема в рыбоводных целях	12
Тема 8 Эволюция хозяйств	13
Тема 9 Эволюция кормов и кормления рыб	14
Тема 10 Эволюция садков и бассейнов	15
Тема 11 Автоматизация рыбоводных процессов	16
Тема 12 Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре	17
Контрольные работы и методические указания к ним.....	18
Задания к контрольным работам.....	18
Варианты к контрольной работе.....	21
Рекомендуемая литература.....	22

ВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для магистрантов 1 курса очной и заочной формы обучения по направлению 35 04 07 «Водные биоресурсы и аквакультура» для изучения предмета «Интенсивные технологии в аквакультуре».

Методические указания к самостоятельному изучению составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Интенсивные технологии в аквакультуре».

Целью самостоятельной работы для студентов очной формы обучения является изучение и усвоение тем, которые не были озвучены на лекционных занятиях, а также при подготовке к практическим занятиям.

Для студентов заочной формы обучения методические указания предназначены для самостоятельного изучения предмета, подготовке контрольной работы и подготовке к экзамену.

Студент должен подготовить комплексный ответ по каждой теме в соответствии с тематическим планом занятий, руководствуясь методическими рекомендациями, вопросами для самоконтроля и рекомендованной литературой.

В результате изучения предмета студент должен

ЗНАТЬ:

- основы физиологии рыб;
- периоды онтогенеза;
- основы хозяйственной и правовой деятельности на водоемах;
- биологию, экологию и особенности промысла основных объектов рыболовства и рыбоводства;
- современное состояние аквакультуры и перспективы ее развития;
- основы искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов;
- весь современный комплекс методов и приемов, обеспечивающих производство рыбы в хозяйствах разного типа;
- технологические процессы разведения и выращивания рыб, влияние этих процессов на окружающую среду;
- профилактические меры борьбы с болезнями;

УМЕТЬ:

- оценивать физиологическое состояние рыб;
- определять этапы и стадии развития проходных и полупроходных рыб, качество икры, спермы, эмбрионов, личинок, молоди, производителей рыб;
- рассчитывать необходимое количество кормов для рыб;
- транспортировать икру, личинок, молодь, производителей рыб;
- находить правильные решения для предупреждения заболеваний рыб и их заболеваний рыб и их;
- применять биотехнику выращивания карпа форели, растительноядных и других рыб;
- определять качественные и количественные биологические показатели рыб и других объектов аквакультуры в норме и патологии;

ВЛАДЕТЬ:

- методами оценки биологических параметров рыб;
- методами выполнения технологических процессов при искусственном воспроизводстве и выращивании гидробионтов;
- методами биологического контроля над объектами выращивания.
- современными методиками разведения рыб в индустриальных хозяйствах;

Тематический план самостоятельной работы

№ темы	Название темы	Объем (час)
1	Объекты рыбоводства	16
2	Работа с производителями	18
3	Получение потомства	16
4	Подращивание личинок	15
5	Выращивание мальков и сеголеток	16
6	Эволюция выращивания двухлеток и товарной рыбы	17
7	Использование ресурсов водоема в рыбоводных целях	16
8	Эволюция хозяйств	16
9	Эволюция кормов и кормления рыб	17
10	Эволюция садков и бассейнов	16
11	Автоматизация рыбоводных процессов	16
12	Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре	16
	Всего:	185

Тема 1 Объекты рыбоводства

Отбор рыб для выращивания в искусственных условиях насчитывает несколько тысяч лет. Много лет одним из основных объектов выращивания в разных странах был карп, неприхотливая, быстро растущая рыба с отличными вкусовыми качествами. Однако основные виды рыб выращиваемые на хозяйствах в настоящее время, сформировались 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. Критериями отбора для новых

Вопросы для самостоятельного изучения:

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 рекомендации для самостоятельного изучения:

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.

На примере карпа, радужной форели и осетровых рыб рассмотреть направленность работы селекционеров и генетиков.

Рассмотреть основные критерии отбора новых объектов рыбоводства. Такие как тип питания, скорость полового созревания, экология нереста, вкусовые качества и запросы потребителя.

Рассмотреть акклиматизацию растительноядных рыб амурского комплекса на юге европейской части России, как пример интенсификации в прудовом рыбоводстве.

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 Рыбоводно-биологическими характеристиками осетровых рыб.
- 5 Время года и температурные условия нереста осетровых рыб.
- 6 Рыбоводно-биологическими характеристиками карповых рыб.
- 7 Время года и температурные условия нереста карповых рыб.
- 8 Рыбоводно-биологическими характеристиками сомовых рыб.
- 9 Рыбоводно-биологическими характеристиками цихлидовых рыб.
- 10 Рыбоводно-биологическими характеристиками сиговых рыб.
- 11 Назовите основные требования, предъявляемые к объектам рыбоводства.
- 12 Каковы основные направления повышения продуктивности объектов рыбоводства?
- 13 Назовите породы радужной форели, их отличие.
- 14 Назовите породы карпа и их отличие.
- 16 Перспективные объекты культивирования в водоемах-охладителях.

Рекомендуемая литература: [1, 2, 5, 6]

Тема 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. Маточное стадо производителей и ремонта требует особого внимания рыбовода и включает создание благоприятных условий содержания - разреженную посадку в маточных прудах, полноценные виды кормов с набором витаминов и минеральных веществ, контроль над созреванием, проведение бонитировок, профилактику болезней и другие.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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 рекомендации для самостоятельного изучения:

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. Обратит 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.

Рекомендуемая литература: [1-3, 5-9]

Тема 3 Получение потомства

Нерестовая кампания на рыбоводном хозяйстве наиболее напряженный период деятельности рыбовода. Существует прудовый и заводской методы нереста у рыб. При заводском методе необходимо подготовить цех с бассейнами для выдерживания производителей, емкости для отцеживания икры, анестетики для беспокойных подвижных рыб, инкубационные препараты и многое другое

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

Вопросы для самостоятельного изучения:

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 рекомендации для самостоятельного изучения:

При изучении темы необходимо знать методы отбора икры по методу Бурцева и Подушка. Способы отбора половых продуктов у карповых и лососевых рыб. Рассмотреть причину выбора того или иного способа искусственного осеменения икры. Рассмотреть принцип содержания оплодотворенной икры в аппаратах горизонтального и вертикального типов. Рассмотреть отличия 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.

Рекомендуемая литература: [1, 2, 5, 6,-8, 9]

Тема 4 Подращивание личинок

Подращивание личинок – рыбоводный процесс, от которого во многом зависит успех получения качественной товарной продукции. После вылупления из икринки, в некоторых случаях, свободных эмбрионов или предличинок оставляют на подращивание в инкубационных аппаратах, Предличинки карпа, которые самотеком выходят из аппаратов Вейса, накапливают в специальном садке из мельничного сита, установленном в бассейне с водой. И в дальнейшем пересаживают в лотки, установленные у пруда, в который их пересаживают после подращивания. Важный момент в жизни личинок переход на внешнее питание, выживаемость личинок зависит от наличия качественных живых кормов в необходимой концентрации. Основным кормом в этот период являются дафнии, науплиусы артемии.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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 этапах подращивания.

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

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. Обратит внимание на момент начала питания личинок, вид и размер кормов, концентрацию корма в единице объема.

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.

Рекомендуемая литература: [1-3, 5, 6, 8, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

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.

Рекомендуемая литература: [1-3, 5, 6, 8, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

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 растительноядными рыбами.
- 6 Методы выращивания товарной рыбы в озерах.
- 7 Выращивания товарной рыбы в индустриальных хозяйствах.
- 8 Выращивание рыб в системах с оборотной 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

Рекомендуемая литература: [1-3, 5, 6, 8, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Изучить методы наиболее полного использования ресурсов водоема в рыбоводных целях.

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

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 состава 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.

Рекомендуемая литература: [1-4, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

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

Рекомендуемая литература: [1-3, 6, 8, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Изучить биотехнологию разведения и выращивания большеротого, малого и черного буффало, канального сома, угря, тиляпий на тепловодных хозяйствах. Показать особенности и перспективы выращивания осетровых рыб и форели на теплых водах в садках.

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

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.

Рекомендуемая литература: [2-6, 8, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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 рекомендации для самостоятельного изучения:

При подготовке к занятию студенту необходимо рассмотреть конструкции садков и бассейнов, материалы используемые для их изготовления. Обратит 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 обратной и замкнутой водоподачей.

Рекомендуемая литература: [2-3, 5, 6,9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Рассмотреть индустриальные методы содержания и кормления рыбы в установках с замкнутой водоподачей. Рассмотреть эффективность использования контрольно-измерительных 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 рекомендации для самостоятельного изучения:

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.

Рекомендуемая литература: [2-5, 9]

Тема 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.

Вопросы для самостоятельного изучения:

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

Методические рекомендации для самостоятельного изучения:

При изучении темы необходимо знать требования, предъявляемые к искусственным кормам, значение питательных веществ в для развития и роста рыб, способы внесения кормов с помощью различных аппаратов. Знать приемы работы с икрой, личинками, мальками, ремонт и производителями. Знать приемы гормональной обработки производителей, способы искусственного осеменения икры, способы инкубации икры, способы сортировки мальков, способы транспортировки рыбы на разных этапах развития..

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

Рекомендуемая литература: [1-9]

Контрольные работы и методические указания к ним

Контрольная работа – промежуточный метод проверки знаний студента заочной формы обучения, который предоставляется, в письменном виде.

Контрольная работа включает четыре вопроса, свой вариант студент определяет по таблице вариантов, прилагаемой к контрольной работе. Номер варианта определяют по последним двум цифрам шифра. На пересечении цифр в прямоугольнике приводятся номера вопросов к заданию. Если шифр представлен целыми сотнями, то студент выполняет вариант 00.

Контрольная работа оформляется в соответствии с требованиями «Положения о порядке оформления студенческих работ» и должна включать:- титульный лист;- содержание; - основную часть (ответы на вопросы); - список использованной литературы, или интернет ресурс;

Текст должен быть оформлен на стандартных листах формата А 4 (210×297 мм) при соблюдении следующих размеров полей: левое – 20 мм, нижнее и верхнее поле – 15-20 мм, правое – 10-15 мм.

Текст документа следует печатать через 1-1,5 интервала, шрифт – 12-14 пунктов, Times New Roman, абзацный отступ должен 1,25 см, выравнивание текста – по ширине, ответ на каждый вопроса начинать с нового листа.

Для оценивания контрольных работ используется четырехбалльная система. Студенты без предоставления контрольной работы и ее защиты, не допускаются к сдаче зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Задания к контрольной работе

- 1 Интенсификация рыбоводных процессов
- 2 Основные требования к объектам разведения и выращивания.
- 3 Методы улучшения качественных признаков разводимых рыб.
- 4 Методы отбора и селекции в рыбоводстве.
- 5 Методы создания новых пород рыб.
- 6 Основные направления методов генной инженерии в рыбоводстве.
- 7 Генетический подход к созданию новых пород рыб.
- 8 Пород карпа их основные отличия.
- 9 Гибриды рыб семейства осетровых.
- 10 Породы радужной форели их отличительные особенности.
- 11 Гибриды семейства сиговых рыб их свойства.
- 12 Акклиматизация новых объектов рыбоводства
- 13 Основные требования к акклиматизантам.
- 14 Способы получения производителей в рыбоводстве.
- 15 Методы формирования маточных стад.
- 16 Основные способы получения потомства в рыбоводстве.
- 17 Применение искусственных нерестилищ.
- 18 Бассейновый комплекс «куринского» типа.
- 19 Искусственные нерестилища для судака.
- 20 Проведение нереста у разных видов буффало.
- 21 Способ получения искусственного нереста у реофильных видов рыб.
- 22 Управление нерестом рыб с помощью абиотических факторов.
- 23 Управление созреванием производителей рым методом гормональных инъекций.

- 24 Гормональные препараты в рыбоводстве.
- 25 Способы отбора половых продуктов у производителей рыб.
- 26 Способы обесклеивания икры.
- 27 Осеменение икры с применением активирующих веществ.
- 28 Способы инкубации икры.
- 29 Инкубационные аппараты разной конструкции.
- 30 Подращивание личинок в прудах, инкубационных аппаратах, лотках и бассейнах, в УЗВ.
- 31 Абиотические условия содержания личинок
- 32 Корма и кормовые организмы для личинок.
- 33 Артемия - как кормовой объект при выращивании рыб.
- 34 Белки в составе кормов и их роль в процессе обмена веществ.
- 35 Биотехнология культивирования ветвистоусых ракообразных животных.
- 36 Биотехнология культивирования коловраток.
- 37 Влияние температурного режима на интенсивность питания рыб
- 38 Водорастворимые витамины и их роль в жизнедеятельности организма рыб
- 39 Высокобелковые кормовые компоненты растительного происхождения.
- 40 Гормоны и ферментативные добавки.
- 41 Цель использования отходов переработки продукции растениеводства, в качестве компонентов для кормления рыб.
- 42 Дать общую характеристику искусственным кормам и их классификацию по происхождению.
- 43 Дать определение кормовому коэффициенту.
- 44 Дать определение понятиям рацион и суточный рацион.
- 45 Дать понятие о классификации кормов и что определяет их разнообразие.
- 46 Детрит как кормовой компонент в рационе рыб – детритофагов
- 47 Действие премиксов на физиологическое состояние рыб.
- 48 Деление рыб по типу питания.
- 49 Для чего используется индекс избирательности.
- 50 Дрожжи как источник получения высокобелковых кормов для рыб.
- 51 Живые корма и их значение в питании рыб.
- 52 Жирорастворимые витамины и их роль в жизнедеятельности организма рыб
- 53 Зачем необходимо использовать кормовые антибиотики.
- 54 Зоопланктон как корм для рыб и его деление по размерным характеристикам.
- 55 Искусственные корма и их классификация по происхождению.
- 56 Как должна решаться проблема хранения кормов.
- 57 Как контролируется полноценность кормления рыб.
- 58 Как можно качественно оценить интенсивность питания рыб.
- 59 Как можно оценить интенсивность потребления корма рыбой.
- 60 Какие основные питательные вещества входят в состав кормов.
- 61 Какие последствия вызывает нехватка протеина в рыбных кормах.
- 62 Какой основной принцип заложен в основу системы рационального кормления рыб.
- 63 Классификация кормов и что определяет их разнообразие.
- 64 Кормление канального сомика на разных этапах выращивания.
- 65 Кормление карпа на разных этапах выращивания.
- 66 Кормление осетровых рыб на разных этапах выращивания.
- 67 Кормление лососевых рыб на разных этапах выращивания.

- 68 Разновидности и принцип работы биофильтров в замкнутых системах
- 69 Методы культивирования одноклеточных водорослей.
- 70 Механизация при кормлении рыб.
- 71 Минеральные вещества и добавки в питании рыб
- 72 Нетрадиционные корма и биологически активные препараты, применяемые для кормления рыб.
- 73 Низкобелковые компоненты комбикормов.
- 74 Нормирование кормления сигов.
- 75 Общая характеристика живых кормов и их значение в питании рыб.
- 76 Основные питательные вещества, входящие в состав кормов
- 77 От чего зависит и по каким критериям оценивается качество зерна.
- 78 Отличие кормовых средств от кормов и их применение.
- 79 Отличие нормирования кормления рыб в лотках, бассейнах и садках от такового при выращивании в прудах.
- 80 Новые возможности в рыбоводстве при использовании теплых вод.
- 81 Отходы, каких промышленных производств используются как компоненты для кормов.
- 82 Полициклическое выращивание рыб
- 83 Элементы составов замкнутых систем.
- 84 Отходы переработки продукции растениеводства, используемые как компоненты для кормления рыб.
- 85 Перечислить и охарактеризовать элементы организации нормирования питания рыбы.
- 86 По каким критериям оценивают качество зерна, и от чего оно зависит.
- 87 Потребность в белках и степень их усвоения в процессе питания рыб.
- 88 Премиксы и их действие на физиологическое состояние рыб.
- 89 При соблюдении, каких условий возможно рациональное кормление рыбы.
- 90 Приготовление тестообразных кормов.
- 91 Продукция микробиологического синтеза, используемая для кормления рыб.
- 92 Пути решения белковой проблемы при производстве кормов.
- 93 Рацион и техника кормления сеголетков форели.
- 94 Автоматизация контроля параметров среды в рыбоводных емкостях.
- 95 Автоматизация процесса насыщения воды кислородом.
- 96 Автоматизация изменения водопотока в бассейнах.
- 97 Применение кормораздающих линий и автокормушек.
- 98 Назовите методы оптимизации параметров среды при выращивании рыбы. в бассейнах
- 99 Условия содержания мальков форели в системе с оборотной водоподачей.
- 100 Плотности посадки мальков форели в течение вегетационного периода.

Варианты к контрольной работе

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 25, 56, 88	5, 30, 58, 90	10,34, 62, 91	27,8, 52, 77	40,59, 2, 79	21,54, 6, 70	50,86, 17, 4	37, 49, 3, 39	82,26, 11, 47	85, 36, 14, 80
1	15,93, 55,89	9, 57, 83,22	64,13, 42, 94	38,63, 12, 96	60,16 41, 98	53,24, 73, 99	65,41 7, ,81	51,32 84,48	35,44, 76, 2	61,20,9 5, 46
2	45, 28, 99,72	43,18,1 21, 71	75,29, 78,69	66, 33, 98,87	74,1 19,67	31, 2, 23,68	92, ,3, 34,60	33, ,80, 9,129	,89,5, 64,29	50,10, 82,68
3	59,36,9 0, 97	56,83,3 2, 4,	35,8,5 7, 96	58,7,3 1, ,91	13,55, 81, 96	24,52, 79, 97	62, ,94, 61,28	21,78, 71,49	77,53, 11, ,30	18,51,8 5, 6
4	25,47,1 16, 76	14, 72, 54,37	39,86, 48, 15	26,45, 70, 94	17,46, 65, 87	16,67, 44, 100	12,75, 99, 89	19,63, 43, 98	20,97, 66, 22,	27,38,1 17, 69
5	34,8, 57, 93	84,62, 33,6	2,35, 63, 88	29,10, 90, 63	56,31, 11, 83	28,60, 70, 89	30,5,5 8, 80	27,55, 81, 100	25,64, 87, 93	22,53,7 6, 96
6	23,52,7 9, 85	4,26, 59, 83	61,7, 38, 65	54,10, 82, 49	77,9, 24,41	36,19, 48, 74	32,41, 86,11	40,47, 92, 1	21,42, 16, 45	17,40,5 0, 42
7	51,98, 3,39	37,18,9 3, 12	74,13, 44, 96	14,97, 94,12	95,15, 62,12	20,33, 95 6	40, 78, 72,3	91,61, 36,7	10,39, 58, 93	29,12,5 5, 81
8	65,9, 69, 88	35, 82, 56,8	25,5,4 7, 80	21,2,3 4, 93	11,57, 78, 24	37,53, 76, 22	4,89,6 0, 90	32,14, 54, 83	31, 94 64,23	18,42,9 5, 1
9	22, 38, 48,75	99, 13, 46,85	15,86, 59, 10	17,43, 67,92	91,98, 24, 46	16,77, 73,49	20, 96, 79,30	19,44, 90, 1	28,43, 92, 73	26,45,8 1, 91

Рекомендуемая литература**Основная**

- 1 Гарлов, П.Е. Искусственное воспроизводство рыб / П.Е.Гарлов, Ю.К. Кузнецов, К.Е.Федоров. - СПб.: Изд. «Лань», 2013. – 256 с.
- 2 Матишов, Г.Г. Справочник рыбовода. Инновационные технологии аквакультуры юга России / Г.Г. Матишов, С.В. Пономарев. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. - 224 с.
- 3 Мухачев, И.С. Озерное товарное рыбоводство / И.С. Мухачев. - СПб.: Изд. «Лань», 2013. - 400 с.
- 4 Пономарев, С.В. Индустриальная аквакультура / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.Ф. Бахарева. – Астрахань: Изд. ИП Грицай Р.В., 2013. – 312 с.
- 5 Пономарев, С.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – М.: МОРКНИГА, 2013. – 417 с.
- 6 Пономарев, С.В. Лососеводство / С.В. Пономарев. - М.: МОРКНИГА, 2013.- 561 с.
- 7 Пономарев, С.В. Осетроводство на интенсивной основе / С.В. Пономарев, Д.И. Иванов. - СПб.: Изд. «Лань», 2013. – 352 с.

Дополнительная

- 8 Власов, В.А. Рыбоводство / В.А. Власов. - СПб.: Изд. «Лань», 2010. - 368 с.
- 9 Пономарев, С.В. Фермерская аквакультура / С. В. Пономарев, Л.Ю.Лагуткина, И. Ю. Киреева. – М.: ФГНУ П 56 «Росинформагротех», 2007. — 192 с.

Интенсивные технологии в аквакультуре

Александр Федорович Булли

Методические указания
по самостоятельной работе и по выполнению контрольной работы
для студентов направления подготовки
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура
очной и заочной формы обучения

Тираж _____ экз. Подписано к печати _____

Заказ № _____ Объем 0,8 п. л.

ФГБОУ ВО "Керченский государственный морской технологический университет"
298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 82.