



Федеральное агентство по рыболовству
Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

АКВАКУЛЬТУРА

**Группа научных специальностей
1.5 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Научная специальность

1.5.13. ИХТИОЛОГИЯ

Институт рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	21.02.2022

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Аквакультура» является формирование более глубоких знаний по биологическим особенностям ценных промысловых видов рыб в связи с их искусственным воспроизводством, акклиматизацией, рыбохозяйственной мелиорацией; формирование необходимых знаний, умений и навыков в области озерного рыбоводства; формирование знаний о биологии и биотехнике культивирования морских гидробионтов, водорослей, моллюсков, иглокожих, ракообразных, рыб, необходимых, умений и навыков в оценке адаптационных возможностей культивируемых объектов, в оценке технических и технологических возможностей различных схем культивирования гидробионтов и в обосновании структуры различных хозяйств марикультуры; овладение необходимыми знаниями в области индустриальной аквакультуры; формирование аспирантами глубоких теоретических и лабораторных знаний в вопросах оценки продукционных свойств новых и дополнительных объектов выращивания, роли и места их в различных типах хозяйств, специальных методов выращивания рыб при различной степени интенсификации рыбоводных процессов. Это позволит будущим специалистам реально участвовать в совершенствовании биотехнических процессов на производстве и достигать в итоге существенного улучшения результатов работы, получая более широкий спектр ценной пищевой продукции, в результате повышая экономическую эффективность работы рыбоводных хозяйств; овладение методами проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение биологических основ управления половыми циклами ценных промысловых рыб, получения зрелых половых клеток, осеменения и инкубации икры, выдерживания предличинки, подращивания личинок, выращивания молоди рыб; интенсификации рыбоводных процессов; акклиматизации гидробионтов; рыбохозяйственной мелиорации;
- формирование умений и навыков по методам оценки качества искусственно воспроизводимых рыб на разных этапах онтогенеза, определения качества и количества кормов для рыб, проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств;
- изучение рыбоводно-биологической характеристики основных объектов рыбоводства;
- изучение биотехнических особенностей выращивания рыб в различных типах рыбоводных хозяйств;
- изучение оборудования рыбоводных хозяйств;
- изучение биотехнических особенностей процессов разведения и выращивания товарной рыбы;

- формирование умений и навыков по биотехнике разведения и выращивания рыб в озерах, изучение специфики биотехнических приемов в разведении и выращивании озерных рыб;
- овладение аспирантами биотехникой культивирования гидробионтов;
- изучение адаптаций гидробионтов на разных периодах жизненного цикла;
- изучение технических средств для культивирования гидробионтов;
- получение необходимых знаний об основных закономерностях в развитии организма гидробионтов в условиях промышленных хозяйств, технических аспектах устройства хозяйств промышленного типа, биотехнике разведения гидробионтов в промышленных условиях.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Аквакультура» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности **1.5.13. Ихтиология** и является базой для подготовки к кандидатскому экзамену и проведения научно-исследовательской деятельности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Аквакультура» аспирант должен:

знать:

- современное состояние аквакультуры и перспективы ее развития;
- периоды онтогенеза рыб;
- рыбоводно-биологические и экологические особенности объектов разведения и товарного выращивания;
- основы проектирования рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств;
- объекты озёрного рыбоводства, организацию озёрных рыбоводных хозяйств, гидротехническое обустройство озёр, биотехнику выращивания перспективных объектов озёрного рыбоводства, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области озёрного рыбоводства;
- современное состояние и перспективы развития морской аквакультуры, структуру хозяйств морской аквакультуры; биотехнику культивирования гидробионтов; технические средства для культивирования гидробионтов;
- формы и особенности промышленной аквакультуры; устройство и особенности технического обеспечения различных типов промышленных хозяйств, системы водоснабжения, водоподготовки, водоочистки, насыщения кислородом и терморегуляции воды, приготовления

и раздачи кормов, сортирования и транспортировки рыбы, автоматизированного контроля и управления параметрами водной среды, жизнеобеспечения хозяйств индустриального типа; средства механизации и автоматизации индустриального рыбоводства; основные и перспективные объекты индустриальной аквакультуры; технологические аспекты и особенности выращивания гидробионтов в индустриальных хозяйствах различных типов;

- методы применяемые в научных исследованиях в области аквакультуры; методы применяемые при проведении биотехнических мероприятий в хозяйствах аквакультуры; технологию разведения и выращивания гидробионтов; прудовое рыбоводство и направления повышения его эффективности; озерное товарное рыбоводство и пути повышения его эффективности; индустриальное рыбоводство и пути повышения его эффективности; специальные виды товарного рыбоводства; основы проектирования товарных рыбоводных хозяйств; породы и породные группы рыб.

уметь:

- определять этапы и стадии развития рыб;
- стимулировать созревание половых клеток у рыб;
- рассчитывать необходимое количество кормов для рыб, определять качество кормов;
- определять качественные и количественные биологические показатели рыб (икры, спермы, эмбрионов, личинок, молоди, производителей);
- использовать методологию проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств на стадии проектного задания;
- управлять технологическими процессами в индустриальных хозяйствах;
- обосновывать выбор объекта и наиболее рациональной биотехники его выращивания в процессе ведения озёрного рыбоводства;
- рассчитывать продукцию объектов марикультуры, необходимое технологическое оборудование;
- выполнять работы в области производственной, научно-исследовательской деятельности, а также в области рыбоводно-биологического контроля в хозяйствах и на водоемах различного типа и назначения; содействовать подготовке технологического процесса и реализации его на практике; обеспечивать технологический процесс необходимыми методиками, научными данными, материалами, оборудованием; участвовать в научных исследованиях, разработке биологических обоснований и проектов.

владеть:

- методами оценки биологических параметров рыб;
- методами контроля за объектами выращивания, определения качественных и количественных биологических показателей гидробионтов;

- методами биологического обоснования искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб.
- методами управления озёрных рыбоводных хозяйств, а также выбора технологий выращивания объектов;
- навыками биологического обоснования технологической схемы искусственного воспроизводства и выращивания морских гидробионтов;
- навыками: биологического обоснования технологических схем выращивания объектов индустриальной аквакультуры; выбора средств механизации и автоматизации производственных процессов в индустриальных хозяйствах; разработки биологических обоснований при проектировании предприятий индустриальной аквакультуры;
- биотехникой разведения и выращивания различных гидробионтов; методами научных исследований в области аквакультуры; методами биологического обоснования технологической схемы разведения и товарного выращивания гидробионтов.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу. Биологическое обеспечение условий инкубации икры, выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб. Интенсификация рыбоводных процессов

Цель и задачи дисциплины. Место ее в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Достижения рыбоводства в естественных водоемах, масштабы развития, эффективность. Объекты искусственного воспроизводства. Географическое расположение рыбоводных предприятий по воспроизводству рыбных запасов. Перспективы развития рыбоводства во внутренних водоемах. Основные этапы развития рыбоводства в древности и средние века. Формирование научных основ рыбоводства в XVIII - XIX вв. Развитие теории и практики искусственного разведения рыб в России в 50-х годах XIX в. В.П. Врасский - инициатор и организатор первых работ по искусственному воспроизводству рыб в России. Выдающийся вклад В.П. Врасского в рыбоводную науку. Искусственное воспроизводство рыб во второй половине XIX в. Работы российских ихтиологов и рыбоводов в конце XIX - начале XX вв. Основные этапы развития рыбоводства в нашей стране в XX в. Биологические основы подготовки икры к инкубации. Внезаводской и заводской методы инкубации икры рыб. Выбор режима инкубации в зависимости от видовых адаптаций. Чувствительность эмбрионов к факторам внешней среды, изменение ее в онтогенезе. Факторы, влияющие на процесс инкубации икры и возможность их регулирования.

Аномальное развитие эмбрионов и причины отхода икры во время инкубации. Уход за икрой во время инкубации. Продолжительность и особенности инкубации икры различных видов рыб. Вылупление предличинок в различных инкубационных аппаратах. Выбор рыбоводного оборудования для выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди в зависимости от эколого-физиологических свойств вида. Выдерживание предличинок и подращивание личинок рыб. Методы выращивания молоди рыб, их преимущества и недостатки. Уход за предличинками, личинками, молодь. Повторные циклы выращивания в течение одного вегетационного сезона Особенности выращивания молоди проходных и полупроходных видов рыб. Биологическое обоснование длительности выращивания молоди проходных и полупроходных рыб. Морфологические, физиолого-биохимические и экологические критерии готовности молоди рыб к скату. Подготовка молоди к выпуску, снятие эффекта "одомашнивания", использование адаптационных водоемов.

Способы учета молоди рыб. Современные методы мечения рыб. Выпуск молоди, выбор места для выпуска. Мероприятия, обеспечивающие наибольшее выживание молоди в местах выпуска и на путях миграции. Способы транспортировки молоди рыб. Определение эффективности работы рыбоводных заводов и НВХ. Цели и уровни интенсификации рыбоводных процессов. Основные методы интенсификации. Смешанные посадки, добавочные рыбы, поликультура. Принцип выбора рыб для добавочной посадки и поликультуры. Теоретические основы удобрения прудов. Классификация удобрений. Оптимальное соотношение основных биогенных элементов при удобрении прудов, НВХ, озер. Способы применения удобрений. Теоретические основы кормления. Требования к качеству корма. Живые корма, биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных. Неживые корма, химический состав, питательная ценность. Значение белков, жиров, углеводов, витаминов, ферментов, микроэлементов, балластных веществ в питании рыб.

Кормовые смеси и комбикорма. Пастообразные корма, гранулированные корма сухого прессования, экструдированные, брикетированные и капсулированные корма. Рецептатура стартовых кормов, белковое соотношение, аминокислотный состав. Влияние факторов внешней среды на эффективность кормления. Кормовой коэффициент, истинный и рабочий; факторы, определяющие их величину. Суточный рацион и его расчет. Особенности кормления различных возрастных групп рыб. Хранение кормов, определение их качества. Приготовление корма на рыбоводном предприятии.

Тема 2. Перспективные объекты озерного рыбоводства Организация озёрных рыбоводных хозяйств.

Гидротехническое обустройство озёр. Биотехника разведения и выращивания разных видов рыб в озерах.

История развития озёрного рыбоводства в нашей стране и за рубежом. Место в аквакультуре и задачи, решаемые озёрным рыбоводством. Перспективы развития данного направления аквакультуры.

Характеристика объектов, биологические особенности. Рост, жизнестойкость, плодовитость, сроки и время созревания, качественная характеристика половых продуктов в условиях различных типов озёрных хозяйств. Структура ОТПХ (вспомогательное, основное производство, подсобное хозяйства). Виды работ, проводимые на ОТПХ. Организация работ в озерном хозяйстве. Методы и технические средства для интенсификации озерного рыбоводства. Проведение контроля за состоянием рыбоводных водоемов. Планирование и оценка эффективности интенсификации озерного товарного рыбоводства. Рыбопропускные сооружения в гидроузлах. Рыбозащитные устройства на водозаборах. Устройства для аэрации воды. Формирование и содержание ремонтно-маточных стад разных видов рыб. Условия содержания ремонтно-маточных стад рыб. Селекционные мероприятия при работе с маточным стадом. Оборудование, применяемое при разведении и выращивании разных видов рыб. Методы выращивания рыбопосадочного материала разных видов рыб. Биологические требования к рыбопосадочному материалу. Методы выращивания товарной рыбы в озерах. Отлов товарной рыбы в озерах. Транспортирование и обработка рыбы.

Тема 3. Роль абиотических факторов в индустриальной аквакультуре. Роль биотических факторов в индустриальной аквакультуре. Разведение и выращивание рыбы в хозяйствах индустриального типа

Место и роль индустриальной аквакультуры в мировой и отечественной аквакультуре. Основные направления развития индустриальной аквакультуры.

Понятие о взаимосвязи организма и среды. Формирование среды обитания гидробионтов. Оптимизация условий культивирования гидробионтов в индустриальных условиях. Взаимодействие объектов выращивания в моно- и поликультуре в индустриальных хозяйствах. Понятия основных биотехнических показателей, применяемых при выращивании различных видов гидробионтов в индустриальных условиях: плотность посадки, жизнестойкость, размерно-весовая структура популяции и др. Характеристика объектов. Исторический опыт и перспективы развития. Рост, жизнестойкость, плодовитость, сроки и время созревания, качественная характеристика половых продуктов у радужной форели, форели Камлоопс, форели Дональдсона в условиях различных типов индустриальных хозяйств. Особенности формирования и эксплуатации ремонтно-маточного стада радужной форели в прудах, садках, бассейнах, установках с замкнутым циклом водообеспечения. Одно - двухцикличность созревания производителей форели в различных типах индустриальных хозяйств. Использование морской воды для выращивания холодолюбивых объектов

Тема 4. Технические особенности хозяйств индустриальной аквакультуры

Основные структурные подразделения. Устройства и требования к конструкции рыбоводных емкостей: лотков, бассейнов, садков. Конструктивные особенности садков и бассейнов, используемых на предприятиях индустриальной марикультуры. Конструктивные особенности садков и плавучих ферм в водоемах различного типа, способы защиты от ветрового, волнового и ледового воздействия. Защита водной среды от органического пресса садковых и бассейновых хозяйств

Исторический опыт и перспективы развития. Особенности водоподготовки. Основные узлы (блоки) установок с замкнутым циклом водоснабжения и правила их компоновки. Принцип работы механических и биологических блоков очистки оборотной воды, систем насыщения воды кислородом и обеззараживания воды. Характеристика и конструктивные особенности применяемого оборудования

Основные механизмы приготовления и раздачи кормов в индустриальных хозяйствах различного типа. Отечественные и зарубежные приборы контроля водной среды, системы автоматического управления параметрами водной среды.

Сортировальные агрегаты, устройства для транспортировки гидробионтов.

Перспективы развития индустриальной аквакультуры в нашей стране и за рубежом.

Тема 5. Современное состояние и перспективы развития марикультуры. Культивирование морских водорослей. Культивирование морских моллюсков. Культивирование ракообразных Культивирование иглокожих

Современное состояние и перспективы развития. Цели и задачи. Разнообразие направлений и основные объекты культивирования водорослей, беспозвоночных, рыб. Систематическое положение и биология бурых, красных и зеленых водорослей. Пищевая ценность водорослей. Технические средства для культивирования морских водорослей. Типы установок для культивирования морских водорослей, разнообразие искусственных субстратов-коллекторов. Биотехника культивирования бурых, красных водорослей. Биотехнические нормативы. Объекты. Систематика и биологическая характеристика. Пищевая ценность моллюсков. Типы хозяйств. Биотехника культивирования устриц, мидий, гребешков: сбор спата, выращивание товарной продукции, сбор и обработка урожая. Биотехнические нормативы, технические средства для культивирования моллюсков: типы искусственных субстратов, установок. Перспективные методы разведения, выращивания моллюсков. Систематическое положение и биология ракообразных – объектов морской аквакультуры. Пищевая ценность ракообразных. Полуциклические и полноциклические хозяйства. Биотехника разведения и выращивания креветок, омаров, лангустов, крабов. Биотехнические нормативы разведения и выращивания разных видов ракообразных: продуктивность, плотность посадки, выживаемость,

продолжительность выращивания до товарной массы и др. Технические средства для культивирования ракообразных. Перспективные методы разведения и выращивания ракообразных. Систематическое положение и биология иглокожих – объектов морской аквакультуры (трепанги, морские ежи, кукумари). Биотехника культивирования иглокожих: содержание производителей, получение посадочного материала и товарной продукции. Кормление, плотность посадки, темп роста, жизнестойкость. Технические средства для культивирования иглокожих. Биотехнические нормативы

Тема 6. Совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы. Выращивание рыбы на рисовых чеках. Рыбоводство на водоемах комплексного назначения

Выращивание кондиционного посадочного материала уток и гусей. Требования к условиям размещения гусиных и утиных ферм на прудах. Особенности формирования наземной и водной флоры и фауны как сырьевой базы при выращивании на прудах гусей и уток. Пути решения проблемы сохранения поголовья карпа и растительноядных рыб в прудах и оптимизация условий их выращивания. Технологические особенности выращивания товарной рыбы. Эффективное действие уток и гусей на экосистему пруда. Продуктивные качества гусей и уток при совместном выращивании с рыбой. Оценка продукционных возможностей рисового чека, функционирующего в режиме совместного культивирования риса и рыбы. Методы управления гидрологическим режимом чека в течение вегетационного сезона. Пути оптимизации условий содержания карпа. Методы формирования гидрологических и гидробиологических условий в рисовых чеках, функционирующих в режиме «водного пара» Особенности преобразования рисового чека в пруд. Расширение спектра объектов поликультуры. Технологические особенности выращивания рыбы в чеках, функционирующих в режиме «водного пара». Нормирование кормления рыбы при моно и поликультуре. Структура водоемов комплексного назначения. Гидрологические особенности ВКН. Оценка продукционных возможностей водоемов. Оценка эффективности применения интенсификационных мероприятий. Рыбоводно-биологические особенности рыб, выращиваемых в ВКН. Технологические особенности выращивания рыбы в ВКН. Нормирование кормления рыб искусственными кормами. Совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы на водоемах комплексного назначения.

Тема 7. Солонатоводное рыбоводство. Рыбо-овощные хозяйства.

Оценка современного фонда солонатоводных водоемов. Критерии оценки пригодности водоемов различной солености для выращивания рыбы. Адаптационные возможности различных видов рыб на разных этапах онтогенеза в условиях солонатоводных водоемов. Формирование естественной кормовой базы. Основные направления и методы выращивания рыбы в солонатоводных водоемах. Критерии оценки возможной продуктивности водоемов в

условиях экстенсивной и интенсивной форм ведения хозяйства. Нормирование плотностей посадки и кормления рыб в водоемах. Особенности непрерывной и традиционной технологий выращивания товарной рыбы при двух- и трехлетнем обороте. Структура рыбо-овощных хозяйств. Направления в развитии рыбо-овощных хозяйств: индустриальные хозяйства – овощи; прудовые хозяйства – овощи. Оценка эффективности использования метаболического азота и фосфора для культивирования овощей. Оценка эффективности улучшения ложа прудов при возделывании овощей. Цикличность функционирования рыбо-овощных хозяйств. Нормирование биотехнических процессов при культивировании рыбы и овощей.

5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины «Аквакультура» составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 72 академических часов контактной (12 ч – лекционных и 6 ч – практических занятий) и 54 ч самостоятельной учебной работы аспиранта; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине: очная форма, **3 год обучения** – зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины «Аквакультура»

Номер и наименование раздела, темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
3 год обучения, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 часов)					
Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу. Биологическое обеспечение условий инкубации икры, выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб. Интенсификация рыбоводных процессов.	2	-	1	8	11
Перспективные объекты озерного рыбоводства. Организация озёрных рыбоводных хозяйств. Гидротехническое обустройство озёр. Биотехника разведения и выращивания разных видов рыб в озерах	2	-	1	8	11
Роль абиотических факторов в индустриальной аквакультуре. Роль биотических факторов в индустриальной аквакультуре. Разведение и выращивание рыбы в хозяйствах индустриального типа	2	-	1	8	11

Рабочая программа дисциплины «АКВАКУЛЬТУРА»

Технические особенности хозяйств индустриальной аквакультуры	2	-	1	8	11
Современное состояние и перспективы развития марикультуры. Культивирование морских водорослей. Культивирование морских моллюсков. Культивирование ракообразных Культивирование иглокожих	2	-	1	8	11
Совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы. Выращивание рыбы на рисовых чеках. Рыбоводство на водоемах комплексного назначения	1	-	1	7	9
Солоноватоводное рыбоводство. Рыбо-овощные хозяйства.	1	-	-	7	8
Учебные занятия	12	-	6	54	72
Заключительная аттестация	зачет				
Итого					72

ЛЗ – лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание практического занятия	Очная форма, ч.
1	Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу. Биологическое обеспечение условий инкубации икры, выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб. Интенсификация рыбоводных процессов	1
2	Перспективные объекты озерного рыбоводства Организация озёрных рыбоводных хозяйств. Гидротехническое обустройство озёр. Биотехника разведения и выращивания разных видов рыб в озерах	1
3	Роль абиотических факторов в индустриальной аквакультуре. Роль биотических факторов в индустриальной аквакультуре. Разведение и выращивание рыбы в хозяйствах индустриального типа	1
4	Технические особенности хозяйств индустриальной аквакультуры	1
5	Современное состояние и перспективы развития марикультуры. Культивирование морских водорослей. Культивирование морских моллюсков. Культивирование ракообразных Культивирование иглокожих	1
6	Совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы. Выращивание рыбы на рисовых чеках. Рыбоводство на водоемах комплексного назначения	1
7	Солоноватоводное рыбоводство. Рыбо-овощные хозяйства.	-
	ИТОГО:	6

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов	Формы контроля (аттестации)
1	Освоение учебного материала, подготовка к практическим занятиям	54	Текущий контроль, опрос, защита практических работ Эссе/Реферат
	ИТОГО	54	

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

1. Основы индустриальной аквакультуры / Е.И. Хрусталева, К.Б. Хайновский, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. СПб.: Издательство Лань, 2019. 280 с
2. Корма и кормление в аквакультуре / Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. СПб.: Лань, 2017. 388 с.
3. Товарное лососеводство. / Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова, Л.В. Савина, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. М.: МОРКНИГА, 2017. 487 с.
4. Товарное лососеводство / Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова и др., 2017. Лань. 388 с.
5. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры / Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. СПб.: Лань, 2017. 416 с.

Дополнительная литература:

1. Козлов В.И. Справочник рыбовода /В.И. Козлов, Л.С. Абрамович. М.: Росагропромиздат, 1991. 238 с.
2. Проектирование рыбоводных предприятий / Э.В. Гриневский, Б.А. Каспин, А.М. Керштейн и др. М.: Агропромиздат, 1990. 223 с.: ил.
3. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. М.: Колос, 2006. 445 с.
4. Товарное рыбоводство / Т.И. Федорченко, Н.П. Новоженин, В.Ф. Зайцев. М.: Агропромиздат, 1992. 161 с.
5. Пономарев С.В., Лагуткин Л.Ю. Технологии фермерского рыбоводства: учебное пособие.- М.: ЦНТЭП, 2008.302 с.
6. Щербина А.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: ВНИРО, 2006. 360 с.
7. Пономарев С.В. Индустриальное рыбоводство: учебник. СПб.: Лань, 2013. 416 с.

Периодические издания:

1. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство.
2. Вестник рыбохозяйственной науки.
3. Вопросы ихтиологии.
4. Известия Калининградского государственного технического университета.
5. Рыбное хозяйство.

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Каждый обучающийся в течение всего периода изучения дисциплины обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭБС IQEIB, Лань; Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГТУ» АБИС Ирбис, Консультант Плюс, Технорматив). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающая техническим требованиям ФГБОУ ВО «КГТУ» как на территории университета, так и вне его.

Программное обеспечение:

Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "Open Value Subscription"

Интернет-ресурсы:

- <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне.
- <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
- <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб.
- <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов.
- <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб.
- <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.
- <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья.
- <http://www.faunaeur.org/> - Фауна Европы.
- <http://www.biodat.ru/> - Биологическое разнообразие России.
- <http://www.iucnredlist.org/> - Международная Красная книга.
- <http://www.ribovodstvo.com>. - рыбоводство
- <http://www.ribovodstvo.ru> – рыбоводство в России
- <http://www.pisciculture.ru> – рыбоводство

Электронно-библиотечные системы и базы данных:

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»;

- Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВПО «КГТУ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.klgtu.ru/library/>
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://lanbook.com/ebs.php>;
- База данных ВИНТИ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.viniti.ru/bnd.html>;
- Справочно-правовые системы «Гарант», «КонсультантПлюс», информационно-справочная система «Технорматив».
- <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- <http://www.book.ru> -электронная библиотека Book.ru

Базы данных и информационные ресурсы по сельскому хозяйству:

- База данных AGRICOLA – международная база данных на сайте ФГБНУ ЦНСХБ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cnshb.ru>;
- AGRIS (Agricultural Research Information System) – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agris.fao.org/>;

Официальные порталы и сайты органов государственной власти, научных и образовательных организаций сельскохозяйственного профиля, организаций структуры агропромышленного комплекса.

- Официальный сайт Совета при Президенте России по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике [Электронный ресурс] – URL: <http://rost.ru>;
- Официальный Интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mcx.ru>;
- Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mnr.gov.ru/>;
- Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – URL: <http://минобрнауки.рф/>;
- Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовства) [Электронный ресурс] – URL: <http://www.fishcom.ru/>;
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Калининградской области [Электронный ресурс] – URL: <http://www.mcx39.ru>;

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для аудиторных занятий по дисциплине используется материально-техническая база кафедры «Водных биологических ресурсов и аквакультуры», главного учебного корпуса (г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК),

- ауд. 410 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория укомплектована специализированной (учебной) мебелью - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Фиксированные и живые материалы (икра, личинки рыб и беспозвоночных, молодь рыб, трехгодовики карпа, мухи - дрозофилы нескольких линий и т.д.). Иллюстративный материал в виде микропрепаратов, макетов приборов и инкубационных аппаратов, коллекций кормов, удобрений, схем технологических процессов, микрофотографий, видеоматериалов, слайдов. Световые бинокулярные микроскопы в количестве 10 шт. Три шкафа-купе, магнитно-меловая доска; мультимедийный комплекс; рыбоводное оборудование и его макеты, бинокулярные микроскопы: М250 (3 шт.), Микмед- 1 вар.2-20 – (3 шт.), Микромед -1Вар.,2 LED (10 шт.); аквариум демонстрационный 200 л, аквариумы на 112 л (3 шт.); аквариум демонстрационный 85 л

Для самостоятельной работы аспирантов используется помещение для самостоятельной работы по адресу г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 447. Помещение оснащено учебной доской, стол преподавателя, парты, стулья. Рабочее место с компьютером с доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК: 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 14.02.2023); 2. Офисное приложение MS Office 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 14.02.2023); 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12); 4. Google Chrome (GNU); 5.

12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

На лекциях подробно рассматриваются методы формирования и эксплуатации маточных стад лососевых рыб, оцениваются продуктивные качества производителей различных видов лососевых рыб. Вопросы последовательного выведения производителей лососевых рыб на этап высокой степени зрелости половых продуктов, особенности технологий выращивания гидробионтов в промышленных хозяйствах разного типа. По отдельным темам лекций применяются презентации, выполненные в редакторе *MS Power Point*, видео- и другие демонстрационные материалы.

На практических занятиях изучаются биологические основы управления половыми циклами ценных промысловых рыб, получения зрелых половых клеток, осеменения и инкубации икры, выдерживания предличинок, подращивания личинок, выращивания молоди рыб; интенсификации рыбоводных процессов; акклиматизации гидробионтов; рыбохозяйственной мелиорации; методы оценки качества искусственно воспроизводимых рыб на разных этапах онтогенеза, определения качества и количества кормов для рыб, проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств; биотехнические особенностей выращивания рыб в различных типах рыбоводных хозяйств, процессов разведения и выращивания товарной рыбы; биотехника разведения и выращивания рыб в озерах, изучение специфики биотехнических приемов в разведении и выращивании озерных рыб; биотехника культивирования гидробионтов; изучение технических средств для культивирования гидробионтов; основные закономерности в развитии организма гидробионтов в условиях промышленных хозяйств, технических аспектах устройства хозяйств промышленного типа, биотехнике разведения гидробионтов в промышленных условиях.

На практических занятиях закрепляется учебный лекционный материал, приобретаются новые знания, умения и навыки, осуществляется текущий контроль результатов освоения учебного материала посредством устного опроса. В лабораторных работах четко сформулированы цели и задачи с описанием подходов и методов решения.

В целях усвоения учебного материала и контроля эффективности обучения, по каждой теме практического занятия аспирантам предлагается ответить на ряд вопросов по пройденной теме.

По каждому разделу дисциплины в течение семестра осуществляется контроль формирования знаний, умений и навыков в виде устного опроса аспирантов на лабораторных занятиях.

По всем разделам дисциплины предусмотрено самостоятельное изучение учебного материала (повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям).

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия лекционного типа

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения.

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо уяснить важность всех рассматриваемых тем лекционных и лабораторных занятий для формирования целостного представления об особенностях аквакультуры в целом. Применение современных методов и способов разведения и выращивания различных видов гидробионтов должно базироваться на их понимании и умении применять, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных и лабораторных занятий и в самостоятельной учебной работе.

Очень важно с самого начала стремиться к осознанному пониманию последовательности производственных процессов, приводящему к формированию целостного представления о завершенных технологиях разведения и выращивания различных видов гидробионтов. Особое внимание надо уделять различиям в реализации биологической потенции рыб в условиях разнотипных рыбоводных хозяйств и применяемых биотехнических приемов.

Самостоятельная работа

Важной частью самостоятельной работы является выполнение индивидуальных задания, подготовка к написанию рефератов, проведение самостоятельных исследований, чтение учебной и научной литературы.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- посещение индивидуальных консультаций.

Перечень вопросов к зачёту представлен в ФОС.

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Аквакультура» представляет собой образовательный компонент программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ» по научной специальности **1.5.13. Ихтиология.**

Авторы программы – доцент, к.б.н. Хайновский К.Б.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры (протокол № 3 от 21.02.2022 г.).

Заведующий кафедрой
водных биоресурсов и
аквакультуры

С.В. Шибает

Согласовано:

Начальник УПК ВНК _____ Н.Ю. Ключко

Заместитель директора по НиМД ИРА _____ А.С. Бурбах