

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Акклиматизация гидробионтов»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Акклиматизация гидробионтов» состоит в том, чтобы дать студентам фундаментальные научные знания о принципах и методах акклиматизации гидробионтов.

Объем дисциплины: 3 зачетная единица – 108 часов

Семестр: 8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. История акклиматизации гидробионтов.	История акклиматизации гидробионтов в водоемы России. Работы по акклиматизации гидробионтов в водохранилища Волжского каскада. Основные понятия: Акклиматизация, Интродукция, Вселение, Зарыбление, Рекруты
2	Адаптации особей, популяций, видов в процессе акклиматизации	Пластичность и адаптивность. Метод физиологического приучения особей к изменению в среде обитания - метод акклимации, или метод физиологической адаптации. Акклимация. Акклиматизация.
3	Основы приспособляемости организмов и их значение для работ по акклиматизации гидробионтов	Понятия: пассивная и активная приспособляемость. Адаптивность и адаптация. Адаптации в онтогенезе. Приспособления и изменчивость популяций в процессе акклиматизации. Адаптации и изменчивость новой популяции. Период формирования популяции.
4	Принципы и методы выбора форм для акклиматизации	Выбор рекрута, стадии посадочного материала для интродукции. биологические методы: жизненных форм и потенциальных свойств видов. Жизненная форма. Метод потенциальных свойств видов. Методы проверки рекрутов. Метод отбора рекрутов по их биологической стоимости и хозяйственной ценности. Вселения хищных рыб. Вселение осетровых рыб.
5	Формирование естественной кормовой базы рыбохозяйственных водоемов	Естественная кормовая база водоема. Естественная и общая рыбопродуктивность. Характеристика растительной и животной пищи рыб. Зависимость рыбопродуктивности от состава кормовых организмов и видового состава рыб. Вселение гидробионтов в водоем методом эфиппальной культуры. Увеличение кормовой базы методом снижения численности конкурентов рыб. Живые корма, биологические основы и методы массового культивирования кормовых беспозвоночных.
6	Формирование ихтиофауны рыбохозяйственных водоемов	Оценка потенциальной рыбопродуктивности водоема различными методами. Подбор состава ихтиофауны в соответствии с кормовыми ресурсами и особенностями экосистемы водоема. Регулирование численности ценных видов рыб. Использование хищников как биомелиораторов. Перевод малоценной сорной рыбы в ценную рыбопродукцию. Понятие запаса и ресурса. Возможности формирования ихтиофауны озер. Озерный фонд России. Удельный вес и значение малых и средних озер. Рыбохозяйственная классификация озер. Биологические основы рационального озерного хозяйства. Типы озерного хозяйства. Зоны озерного рыбоводства. Задачи и методы бонитировки озер. Мероприятия по рыбохозяйственному использованию больших озер. Пути формирования маточных стад сиговых рыб в озерных хозяйствах. Мероприятия по подготовке озер. Вселение сеголетков в маточные озера и выращивание в них производителей. Методы преобразования озер в рыбопитомники. Выбор озер для рыбопитомников. Замкнутые, приспускные, заморные озера. Методы уничтожения нежелательной ихтиофауны. Мероприятия по увеличению биопроductивности озер. Вселение в озера-питомники исходного материала. Использование моно- и поликультуры. Контроль за средой обитания и состоянием посадочного материала. Облов озерных питомников и учет молоди. Возможности формирования ихтиофауны водохранилищ. Значение водохранилищ для рыбного хозяйства. Характеристика водохранилищ. Классификация водохранилищ. Подготовка водохранилищ для рыбохозяйственного использования. Направленное и

		стихийное формирование ихтиофауны в водохранилищах и факторы, их определяющие. Типы береговых НВХ, их характеристика. Комплекс рыбоводных мероприятий на водохранилищах. Пути интенсификации использования водохранилищ и повышения их рыбопродуктивности. Использование мелководий водохранилищ.
--	--	---

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Биологические основы рыбоводства»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *Цель дисциплины состоит в том, чтобы заложить основы профессиональных знаний и навыков по:*

- биологическим особенностям ценных промысловых видов рыб в связи с их искусственным воспроизводством, акклиматизацией, рыбохозяйственной мелиорацией;
- проектированию рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.

Объем дисциплины: 6 зачетная единица – 216 часов

Семестр: 5

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Краткая история развития рыбоводства.	Предмет, методы и задачи курса. Дисциплина "Биологические основы рыбоводства", ее содержание и значение в подготовке специалистов рыбного и водного хозяйства направленном формировании популяций промысловых рыб во внутренних водоемах. Возникновение рыбоводства и его история. Формирование научных основ рыбоводства в 18-19 вв. Никольский рыбоводный завод. В.П. Врасский - инициатор и организатор первых работ по искусственному воспроизводству рыб в России. Выдающийся вклад В.П. Врасского в рыбоводную науку. Работы П.Малышева по продвижению искусственного воспроизводства рыб на Урале. Работы российских ихтиологов и рыбоводов в конце 19-начале 20 вв.
2	Современное состояние рыбоводства в России и за рубежом	Основные этапы развития рыбоводства в России и за рубежом. Основные направления развития рыбоводства: прудовые, озерные и морские товарные и воспроизводственные хозяйства, садковые хозяйства, промышленные формы рыбоводства, рыбоводство на теплых водах и др. Особенности ведения рыбоводства за рубежом.
3	Значение рыбоводства в сохранении и увеличении рыбных запасов в условиях антропогенного воздействия на природу	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.
4	Биологические особенности рыб в связи с их воспроизводством	Теория экологических групп рыб и ее значение для рыбоводства. Теория этапности развития рыб и ее значение для рыбоводства. Внутривидовая биологическая дифференциация и ее значение для воспроизводства ценных видов рыб. Влияние факторов внешней среды на процесс созревания и овуляцию половых клеток у рыб. Нарушение гаметогенеза и полового цикла в связи с изменением условий размножения. Реакция популяций рыб на нарушение условий их миграции и размножения. Периоды развития и роль факторов внешней среды в онтогенезе рыб. Теория критических периодов. Выживание рыб на отдельных этапах развития. Промысловый возврат,

		биологическое выживание, рыбоводный коэффициент.
5	Производственные процессы в полносистемном рыбоводном хозяйстве	Схема производственных процессов. Связь скорости роста и массонакопления с оборотом хозяйства. Системы ведения хозяйства. Отбор производителей. Половой диморфизм. Экстерьерные показатели. Проведение нереста. Типы размножений. Рабочая плодовитость. Выращивание рыбы.
6	Основы проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств. Пруд - как искусственная экосистема	Характеристика рыбоводных хозяйств и основы их проектирования. Характеристика нерестово-выростных хозяйств и основы их проектирования. Особенности рыбоводных заводов. Характеристика пруда – как искусственной экосистемы. Биологические особенности прудовой экосистемы. Экологические зоны рыбоводства.
7	Интенсификация рыбоводных процессов	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. Роль удобрения прудов в увеличении численности кормовых организмов. Особенности воздействия на водные экосистемы органических и неорганических удобрений. Оптимальное соотношение основных биогенных элементов при удобрении прудов, НВХ, озер. Способы применения удобрений. Кормовые смеси и комбикорма. Пастообразные корма, гранулированные корма сухого прессования, экструдированные, брикетированные и капсулированные корма. Рецептура 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.
8	Кормление рыб	Кормление, суточная норма кормления. Расчет потребности рыб разного возраста в кормах. Понятие кормового коэффициента и оплаты корма. Нормирование кормления. Рецепты комбикормов. Графики кормления рыбы. 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. Кормовые смеси и комбикорма. Пастообразные корма, гранулированные корма сухого прессования, экструдированные, брикетированные и капсулированные корма. Рецептура 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.
9	Выращивание карпа и расчет его суточных приростов с помощью рыбоводных планшетов	Выращивание рыбы. Построение графика роста рыб разного возраста. Влияние факторов среды на скорость роста рыб. Понятие «рыбоводный планшет» и его назначение. Использование планшета для планирования рыбоводного результата.
10	Рыбохозяйственная мелиорация	Задачи рыбохозяйственной мелиорации, ее классификация. Коренные и текущие мелиоративные работы, улучшающие условия размножения и нагула рыб. Мелиорация весеннезатопляемых нерестилищ для полупроходных рыб и русловых - для проходных. Характеристика искусственных нерестилищ для фитофильных и литофильных рыб. Способы улучшения качества воды и почвы. Аэрация. Борьба с заилением и зарастанием рыбохозяйственных водоемов. Биологическая мелиорация. Спасение молоди. Скат молоди рыб,

		поведение в потоке воды, реореакция. Причины и закономерности попадания молоди рыб в водозаборные сооружения, сезонная динамика, суточная ритмика. Принципы защиты рыб от попадания в водозаборные сооружения. Рыбозащитные сооружения. Рыбопропускные сооружения.
11	Экономическая эффективность рыбоводных работ	Бизнес план рыбоводного предприятия. Финансовый раздел бизнес плана работы рыбоводного предприятия. Показатели экономической эффективности результатов научно-исследовательских работ и передовых технологий в рыбоводстве. Годовой экономический эффект внедрения результатов научно-исследовательских работ и передовых технологий в рыбоводстве.

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Введение в профессию»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *Целью изучения дисциплины является адаптация студента к вузовской жизни в условиях перестройки высшего образования, а так же более подробное ознакомление со своей будущей специальностью.*

Объем дисциплины: 3 зачетная единица – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	1. Рыбохозяйственное образование в России	История рыбохозяйственного образования в России. Вузы рыбохозяйственного профиля. Современная структура вуза и его общественных организаций. Кафедра ВБА как место, где можно получить образование по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультуры». Краткая история развития кафедры в структуре ВУЗа.
2	2. Личность студента как основа выбора деятельности профессии	Выбор сферы профессиональной деятельности в соответствии с личностными особенностями обучающегося. Формирование компетенций в процессе обучения. Взаимодействие студента и преподавателя. Работа студента на лекции и в лаборатории. Научная организация самостоятельной деятельности студентов.
3	3. Водные биологические ресурсы как важный сырьевой ресурс для человечества	Основные особенности водных биологических ресурсов как источников пищевого, кормового, технического сырья для человечества. Рыбная отрасль России, ее современное состояние и перспективы дальнейшего развития и совершенствования.
4	4. Роль устойчивого воспроизводства и эффективного промысла водных биоресурсов	Особенности гидробионтов - интенсивное воспроизводство и способность к саморегуляции, пластичность экологических параметров и другие условия способствующие поддержанию высокого уровня их численности при различных естественных и антропогенных воздействиях. Обязательность научного обоснования мероприятий, обеспечивающих устойчивое и эффективное промысловое использование водных биоресурсов, а также применения качественных биотехнологий в аквакультуре.
5	5. Исследования биоресурсов пресноводных и морских водоемов	Рыбохозяйственные исследования пресных и морских бассейнов и биоресурсов. Используемые в этих целях методы и оборудование: экспедиционные отряды, исследовательские и поисковые суда, дистанционное зондирование, подводная техника, гидроакустические приборы и др. Участие в этих работах специалистов по направлению

		«Водные биоресурсы и аквакультура».
6	6. Современное состояние и потенциальные возможности аквакультуры в России.	Разведение и выращивание гидробионтов для получения товарной пищевой, кормовой и иной продукции. Возможности создания высокопродуктивных рыбоводных хозяйств, основанных на использовании пресноводных естественных водоемов, рыбоводных прудов, тепловодных бассейнов промышленных предприятия, циркуляционных систем и других сооружений, возможности повышения продуктивности рыбоводных хозяйств в результате совершенствования биотехники разведения, выращивания, создания высокопродуктивных пород, применения методов инженерной генетики и др.
7	7. Рациональное использование биологических ресурсов гидросферы	Рациональное использование биологических ресурсов гидросферы, их сохранение и приумножение. Рыбоохранные мероприятия, их существо и претворение в жизнь. Многогранность данного направления: биологические и технические курсы, обеспечивающие ее научный фундамент и практическую обоснованность. Требования, предъявляемые к специалисту данного профиля при его практической работе в качестве рыбовода-ихтиолога в научных и производственных организациях.

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Гидробиология»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Гидробиология» состоит в том, чтобы дать студентам знания о составе, структуре и функционировании водных экосистем, освоить основные понятия гидробиологии; ознакомиться с методами гидробиологических исследований; методами оценки влияния абиотических факторов среды на гидробионтов.

Объем дисциплины: 3 зачетная единица – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и задачи гидробиологии. История развития гидробиологии	Предмет изучения гидробиологии. Методы гидробиологических исследований. Задачи гидробиологии. Место гидробиологии в структуре биологических наук. Общие принципы и понятия гидробиологии. История возникновения гидробиологии. Связь гидробиологии, эволюционного изучения и экологии. История изучения кормовой базы и питания рыб. Акклиматизационные работы в России. Современное представление о роли акклиматизантов в биоценозах. Понятие биологического загрязнения. Региональная гидробиология.
2	Физико- химические условия существования водных организмов.	Физико-химические свойства воды: плотность, вязкость, теплоемкость, высокая скрытая теплота плавления. Аномальные свойства воды. Температурная стратификация. Растворенные и взвешенные в воде вещества. Газы, растворенные в воде. Ионы минеральных солей, автохтонные и аллохтонные органические вещества, водородные ионы. Окислительно-восстановительный потенциал. Стено- и эври- бионты. Физико-химические свойства грунтов. Гранулометрический состав грунта. Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты. Температура как фактор существования гидробионтов. Свет в жизни гидробионтов. Эврифотные и стенофотные гидробионты. Влияние абиотических факторов среды на гидробионтов
3	Гидросфера и ее население	Основные экологические зоны мирового океана: пелагиаль, бенталь. Общая характеристика гидробионтов пелагиали и бентали мирового океана. Гидробионты разных широт. Гидробионты разных глубин. Население континентальных водоемов. Особенности гидробионтов рек, озер, болот, искусственных водоемов.
4	Адаптации гидробионтов к среде обитания	Жизненные формы гидробионтов. Активное и пассивное движение. Плавучесть. Роль цикломорфоза. Размеры бентосных форм и опорные свойства грунта.

		Особенности водно-солевого обмена. Выживание в высохшем состоянии. Выживаемость в условиях разной солености. Понто-каспийская фауна и ее роль в акклиматизации гидробионтов. Особенности дыхания гидробионтов. Адаптации к использованию растворенного и газообразного кислорода. Зависимость интенсивности газообмена от внешних условий. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.
5	Структура и функциональные особенности популяции гидробионтов	Структура популяций гидробионтов: величина и плотность популяции, пространственная структура, размерная, возрастная, половая структура. Формы внутривидовых отношений. Функциональные особенности популяций. Рост особей. Эффективность использования пищи на рост.
6	Гидробиоценозы	Структура гидробиоценозов: видовая, трофическая, хорологическая и размерная. Межвидовые отношения в гидробиоценозе: нейтраллизм и конкуренция, хищничество и паразитизм. Структура популяций гидробионтов: величина и плотность популяции, пространственная структура, размерная, возрастная, половая структура. Формы внутривидовых отношений. Функциональные особенности популяций. Рост особей. Эффективность использования пищи на рост. Формы размножения гидробионтов. Ритмы размножения. Плодовитость. Смертность и выживаемость. Динамика численности популяции. Понятие когорты. Рост популяций. Динамика биомассы популяций. Суточная, сезонная и годовая динамика. Основные типы популяций в зависимости от особенностей динамики численности и возрастной структуры.
7	Морские биоресурсы и основные промысловые районы Мирового океана	Мировой промысел гидробионтов. Промысловое освоение акваторий. Распределение промысла в мировом океане. Ресурсы пелагическо-неретических районов. Ресурсы шельфовых районов. Ресурсы придонных районов материкового склона. Ресурсы океанической эпипелагиали и батиопелагиали. Географическое распределение морских биоресурсов. Структура добычи морских биоресурсов.
	Континентальные водоемы России	Особенности функционирования водных экосистем рек, озер, водохранилищ. Промысел гидробионтов в континентальных водоемах. Роль направленного формирования гидробиоценозов для увеличения промысла

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Декоративное рыбоводство»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Целью дисциплины «Декоративное рыбоводство» является знакомство с различными типами рыбоводных хозяйств, технологиями, применяемыми при производстве различных видов рыб; с разведением объектов пресноводной аквакультуры и объектов марикультуры.

Объем дисциплины: 3 зачетная единица – 108 часов

Семестр: 8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	1. Введение. Предмет, методы и задачи дисциплины «Декоративное рыбоводство»	Введение. Предмет, методы и задачи декоративного рыбоводства. История развития декоративного рыбоводства за рубежом и в России. Традиции устройства садов у разных народов мира.
2	2. Конструкции и особенности строительства декоративных прудов и бассейнов	Устройства водоемов. Естественные и искусственные водоемы. Планирование пруда. Идеи дизайна и декоративные элементы. Декорирование берегов водоема. Инструменты и материалы для строительства декоративных прудов. Особенности строительства помещений для бассейнов. Устройство углубленного пруда и приподнятые пруды. Водоемы малых форм. Технологическое обеспечение декоративных прудов и бассейнов. Отопление, подогрев и вентиляция бассейнов и прудов. Циркуляция воды в бассейнах. Фильтрация воды. Насосы и фильтры для декоративных водоемов. Фонтаны и электрооборудование водоемов. Освещение водоемов. Уход за прудами:

		текущие и сезонные работы.
3	3. Требования к воде для декоративных водоемов	Вода и водоподготовка. Физические показатели качества вод: температура, прозрачность, мутность, цветность, плотность. Химические показатели качества воды. Содержание кислорода в воде. Контроль качества водной среды. Методы и технологии очистки воды.
4	4. Растения для водоемов	Значение растений для водоемов. Растения для водоемов и прибрежной зоны. Классификация растений. Приобретение и посадка растений. Зимовка растений. Размножение растений. Болезни и вредители водных растений. Содержание распространенных водных растений. Растения, плавающие в толще воды, на поверхности воды. Растения, укрепляющиеся в грунте. Экологические и биологические особенности водных растений. Растения, пригодные для оформления декоративных водоемов.
5	5. Животный мир декоративных водоемов.	Земноводные представители водоемов. Беспозвоночные гидробионты как кормовая база для рыб. Планктонные и бентосные организмы. Характеристика рыб, обитающих в декоративных водоемах. Биологические и экологические особенности рыб. Анатомические и физиологические особенности рыб. Рост и развитие рыб. Размножение рыб. Основные способы стимуляции нереста. Живорождение и его вариации. Забота о потомстве. Взаимоотношения различных видов рыб.
6	6. Кормовая база рыб в декоративных водоемах. Кормление рыб	Кормовая база рыб. Питание рыб и их пищевые отношения. Обеспеченность рыб пищей. Виды рыб по характеру питания. Состав пищи рыб в естественных условиях. Виды кормов. Корма для молоди и кормовые культуры. Живой и консервированный корм. Приготовление комбинированного корма. Меры повышения естественной кормовой базы в декоративных водоемах.
7	7. Разведение и содержание рыб в декоративных водоемах	Разведение рыб в садовых прудах и бассейнах. Породы рыб, рекомендуемые для разведения. Понятие биологического «равновесия» в водоемах. Роль грунта в биологических процессах. Совместное содержание рыб в водоеме. Понятие поликультуры. Биологические основы управления половыми циклами рыб. Основные способы стимуляции нереста. Экологические факторы стимуляции. Применение гонадотропных гормонов. Интенсификация рыбоводных процессов. Зимовка рыб. Уход за икрой, личинками и мальками.
8	8. Болезни рыб и их лечение	Понятие болезни рыб. Классификация болезней рыб. Заболевания рыб и его виды. Заболевания рыб, вызванные неблагоприятными условиями. Заболевания рыб, вызванные неправильным кормлением. Инфекционные и инвазионные болезни рыб. Лечение рыб от паразитарных заболеваний. Современные способы и особенности борьбы с болезнями рыб. Проведение мер общей профилактики. Карантинизация. Дезинфекция. Дезинвазия внешней среды. Иммунопрофилактика. Лечебные и профилактические препараты.
9	9. Виды рыб, выращиваемые в декоративных водоемах	Систематическое положение рыб. Классификация разводимых рыб по питанию, размножению, нерестовых субстратов, поведению. Карповые, форелевые, осетровые объекты выращивания в декоративных водоемах. Методы и условия их выращивания. Декоративные и экзотические виды рыб. Календарь производственных работ по разведению рыбы в прудах.
10	10. Разведение морских гидробионтов и рыб	Гидробионты соленых вод. Представители морских гидробионтов, выращиваемые в декоративных водоемах. Моллюски и их характеристика. Разведение и содержание моллюсков. Двустворчатые и брюхоногие моллюски. Разведение морских ракообразных.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Зоология»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Зоология» состоит в том, чтобы дать студентам фундаментальные научные знания о законах существования и развития царства животных, заложить основы профессиональных знаний и навыков по основным биологическими группами животного мира.

Объем дисциплины: 6 зачетная единица – 216 часов

Семестр: 1,2

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и задачи исследования животных	Животные в составе органического мира. Разнообразие животного мира. Краткая история развития зоологии. Зоология как система наук. Морская зоология. Пресноводная зоология. Экологическая морфология и физиология животных. Прикладная зоология. Общие свойства организмов. Общие принципы строения организмов. Симметрия животных.
2	Система царства животных. Среда обитания и животные	Систематика животных. Подцарства. Надразделы. Разделы. Типы. Морфологические особенности животных и среда их обитания. Характерные приспособительные черты. Этапы филогении животного мира Водные и наземные животные. Сожительство животных с другими организмами. Комменсализм, симбиоз, паразитизм.
3	Основные типы простейших животных: Саркомастигофоры, Споровики, Кнidosпоридии, Микроспоридии, Инфузории.	Общая характеристика простейших. Анатомия, морфология простейших. Сравнительная характеристика типов простейших. Жизненные циклы. Простейшие – паразиты рыб. Простейшие – паразиты человека. Систематика простейших.
4	Теории происхождения многоклеточных организмов	Колониальная гипотеза Э.Геккеля – гипотеза «гастреи». Гипотеза «плакулы» О.Бючли. Гипотеза «фагоцителлы» И.И.Мечникова. Гипотеза А.В. Иванова.
5	Общая характеристика типа Пластинчатых и типа Губок	Общая характеристика пластинчатых на примере Трихоплакса. Общая характеристика типа губок. Внешнее и внутреннее строение губок. Типы морфологического строения. Физиология губок. Размножение и развитие губок. Классы губок: Известковые губки, Стеклоклеточные губки, Обыкновенные губки. Филогения губок.
6	Анатомия и морфология кишечнополостных: класс Гидроидные, класс Сцифоидные медузы, класс Коралловые полипы	Общая характеристика на примере пресноводной гидры. Анатомия и морфология. Гидроидные полипы. Чередование поколений. Жизненные циклы. Филогения. Биологическое и практическое значение кишечнополостных.
7	Анатомия и морфология плоских червей	Общая характеристика плоских червей на примере на примере планарии. Анатомия и морфология. Размножение и развитие. Происхождение турбеллярий. Моногенез – паразиты карповых рыб. Цестоды – паразиты человека и животных. Филогения плоских червей и происхождение паразитизма. Биологическое и практическое значение плоских червей.
8	Анатомия и морфология круглых червей	Общая характеристика круглых червей. Анатомия и морфология. Немателминты. Коловратки. Головохоботные. Скребни. Размножение и развитие. Филогения круглых червей. Нематоды – паразиты человека. Биологическое и практическое значение.
9	Анатомия и морфология кольчатых червей: класс Многощетинковые, класс Малощетинковые	Общая морфофункциональная характеристика кольчатых червей. Анатомия и морфология. Полихеты. Развитие полихет. Олигохеты. Размножение и развитие олигохет. Биологическое и практическое значение.
10	Анатомия и морфология членистоногих: Класс Ракообразных, класс Насекомых, класс Паукообразных	Общая морфофункциональная характеристика членистоногих. Анатомия и морфология. Вымершие и современные формы. Ракообразные. Насекомые. Паукообразные. Размножение и развитие. Метаморфоз. Физиология и происхождение метаморфоза. Жизненные циклы с чередованием и без чередования поколений. Партеногенез. Филогения и происхождение членистоногих. Биологическое и практическое значение членистоногих.
11	Анатомия и морфология моллюсков: класс Брюхоногие, класс Двустворчатые, класс Головоногие	Общая морфофункциональная характеристика моллюсков. Анатомия и морфология. Размножение и развитие моллюсков на примере дрейссены. Биологическое и практическое значение. Палеонтология и филогения головоногих.
12	Анатомия и морфология иглокожих: класс Морские	Общая морфофункциональная характеристика иглокожих. Анатомия и морфология. Размножение и развитие иглокожих на примере морской звезды. Биологическое и

	звезды, класс Морские ежи, класс Голотурии.	практическое значение.
13	Введение. Предмет, методы и задачи исследования зоологии позвоночных животных	Позвоночные животные в составе органического мира. Разнообразие животного мира. Краткая история развития зоологии позвоночных. Методы исследования: морфологические, физиологические, генетические, гистологические, биологические, экологические, биогеографические.
14	История изучения зоологических объектов и представлений	История развития зоологических представлений. Оценка плотности популяций. Регуляция численности и биомассы животных. Направленное формирование фауны. Акклиматизация видов. Биологическое загрязнение.
15	Основы систематики позвоночных животных. Современные представления о происхождении позвоночных животных	Систематические категории. Ареалы. Популяции. Географические расы. Историческое развитие групп животных (филогенез). Индивидуальное развитие организма (онтогенез).
16	Анатомия и морфология бесчерепных	Анатомия и морфология бесчерепных на примере ланцетника. Особенности внутреннего строения. Происхождение бесчерепных.
17	Развитие ланцетника	Размножение и развитие ланцетника. Стадии развития. Значение трудов А.О. Ковалевского по развитию ланцетника для зоологии и эволюционного учения.
18	Анатомия и морфология оболочников	Внешнее и внутреннее строение личиночнохордовых. Особенности морфологического строения взрослых особей и личинок. Значение оболочников для развития представлений о происхождении позвоночных животных.
19	Общая характеристика типа хордовых	Наружное строение. Симметрия. Метамерия. Общий план строения. Системы органов. Приспособление к активному образу жизни и меняющимся условиям окружающей среды.
20	Общая характеристика подтипа черепных или позвоночных	Особенности внешнего и внутреннего строения. Первичноводные, наземные и вторичноводные животные.
21	Анатомия и морфология круглоротых	Наружное строение. Миноги и миксины. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет. Нервная система. Кровеносная система. Особенности дыхательной системы круглоротых. Выделительная система. Пищеварительная система. Размножение и развитие. Образ жизни и практическое значение.
22	Анатомия и морфология хрящевых рыб	Наружное строение. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет и чешуя хрящевых рыб. Нервная система. Кровеносная система. Дыхательная система. Выделительная система. Пищеварительная система. Спиральный клапан. Размножение и развитие. Образ жизни и практическое значение.
23	Анатомия и морфология костных рыб	Наружное строение. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет и чешуя костистой рыбы. Нервная система. Кровеносная система. Дыхательная система. Выделительная система. Пищеварительная система. Размножение и развитие. Миграции рыб. Образ жизни и практическое значение.
24	Общая характеристика и происхождение наземных позвоночных животных	Общие черты наземных позвоночных. Усложнение организации и систем органов. Анамнии и амниоты. Конечности наземного типа. Легкие – орган дыхания наземных позвоночных. Легочный тип дыхания. Второй круг кровообращения.
25	Анатомия и морфология земноводных	Наружное строение. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет. Скелет конечностей наземного типа. Нервная система. Кровеносная система. Дыхательная система. Выделительная система. Пищеварительная система. Размножение и развитие. Превращение амфибий. Образ жизни и практическое значение.
26	Анатомия и морфология пресмыкающихся	Наружное строение. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет. Нервная система. Органы чувств. Кровеносная система. Дыхательная система. Выделительная система. Пищеварительная система. Размножение и развитие. Образ жизни и практическое значение.
27	Анатомия и морфология птиц	Наружное строение. Перьевой покров. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет и его облегчение для полета. Нервная система. Кровеносная система. Система двойного дыхания птиц. Выделительная система. Пищеварительная система. Размножение и развитие. Образ жизни и практическое значение.
28	Анатомия и морфология млекопитающих	Наружное строение. Волосной покров. Внутреннее строение. Нервная система. Опорно-двигательная система. Скелет. Нервная система. Кровеносная система. Дыхательная система. Выделительная система. Пищеварительная система. Размножение и развитие. Образ жизни и практическое значение.
29	Значение позвоночных животных, их роль в структуре биоценозов. Красная книга.	Значение позвоночных животных в практической деятельности человека. Сельскохозяйственные животные. Пушные звери. Роль позвоночных в трофических цепях. Значение водных позвоночных для человека. Особо охраняемые виды рыб,

		амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.
--	--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Искусственное воспроизводство гидробионтов»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Искусственное воспроизводство гидробионтов» состоит в том, чтобы заложить профессиональные знания и навыки по биотехнике искусственного воспроизводства ценных промысловых видов гидробионтов, методологии проектирования предприятий по искусственному воспроизводству гидробионтов.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. История и перспективы искусственного воспроизводства гидробионтов	Современное состояние, значение, проблемы и перспективы развития искусственного воспроизводства гидробионтов.
2	Биологические основы управления половыми циклами рыб	Эколого-физиологические основы управления половыми циклами рыб при искусственном воспроизводстве. Метод гипофизарных инъекций, история возникновения, развитие и значение в современном рыбоводстве. Гормональная регуляция репродуктивной функции рыб. Факторы, определяющие гонадотропную активность гипофиза, рыбы-доноры. Определение гонадотропной активности с помощью тест-объектов. Гормональные препараты теплокровных животных и другие химические вещества - заменители гипофиза рыб. Экологический и эколого-физиологический методы управления созреванием половых клеток у рыб. Управление сезонностью размножения промысловых рыб (мигрантов разного типа - озимых и яровых биологических групп)
3	Биологические особенности производителей, получения половых клеток и осеменения икры	Влияние возраста производителей на жизнестойкость потомства. Заготовка производителей и способы их доставки на рыбоводные заводы и НВХ. Признаки отбора производителей высокого качества. Оценка качества производителей по морфо-физиолого-биохимическим показателям. Формирование структуры (в том числе генетической) воспроизводимых видов и популяций. Методы стимулирования созревания половых клеток у различных биологических групп осетровых. Садки, бассейны и другие емкости для выдерживания производителей. Биотехника получения зрелых производителей в связи с особенностями оогенеза и сперматогенеза у отдельных видов рыб. Гипофизарные инъекции с учетом биологической активности гипофизов, температуры воды, пола рыбы. Влияние внешних условий на действие гипофизарных инъекций и на рыбоводное качество икры. Определение степени зрелости икры и готовности ее к осеменению. Способы получения зрелой икры и спермы, осеменения икры, ее учет, оценка качества половых клеток. Эффективность различных способов осеменения икры в зависимости от биологических особенностей половых клеток разных видов рыб. Влияние дозировки спермы на оплодотворяемость икры. Способы хранения и транспортировки икры и спермы.
4	Биологическое обеспечение условий инкубации икры и	Биологические основы подготовки икры к инкубации. Биологическое значение набухания икры. Механизация процесса

	выращивания молоди рыб	обесклеивания. Внезаводской и заводской методы инкубации икры рыб, инкубационные аппараты. Устройство и оборудование инкубационных цехов. Принцип работы, особенности конструкции и эксплуатации различных инкубационных аппаратов. Моросильные камеры, садки для нереста, нерестовые пруды. 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. Выращивание молоди рыб, методы, их преимущества и недостатки. Уход за предличинками, личинками, молодь. Повторные циклы выращивания в течение одного вегетационного сезона Производственные процессы в нерестово-выростных хозяйствах. 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 и мечения молоди рыб. Выпуск молоди, выбор места для выпуска. Мероприятия, обеспечивающие наибольшее выживание молоди в местах выпуска и на путях миграции. Способы и средства транспортировки молоди рыб. Определение эффективности работы рыбоводных заводов и НВХ.
5	Характеристика НВХ и рыбоводных заводов	Цели и задачи устройства НВХ. Выращивание молоди полупроходных рыб в НВХ в моно- и поликультуре. Технологические процессы в НВХ. Характеристика рыбоводных заводов. Особенности водоснабжения заводов по воспроизводству рыб. Водоснабжение и рыбоводного предприятия и расчет расхода воды. Охрана природы. Биологическая эффективность работы рыбоводного завода, НВХ. Характеристика инкубационного цеха. Стационарный инкубационный цех и его структура. Легкосборный (полевой) инкубационный цех и его структура. Основные средства, необходимые для устройства полевого инкубационного цеха.
6	Изыскательские работы при организации завода по воспроизводству рыб	Выбор площадки. Составление задания на проектирование. Состав изыскательских работ, их цели и задачи. Структура, типы рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств, их сооружения, оборудование, характеристика цехов и участков. Технологическое проектирование рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств (НВХ). Календарный график работы рыбоводного завода, НВХ. Расчет оборудования рыбоводного завода, НВХ.
7	Биологические основы искусственного воспроизводства беспозвоночных	Воспроизводство гидробионтов как кормовых объектов в условиях рыбоводных заводов и других промышленных рыбохозяйственных предприятий. Воспроизводство гидробионтов в естественных водоемах и в системах УЗВ.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Методы оценки ущерба водным биоресурсам»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *Целью освоения дисциплины: знакомство и освоение для практического применения методики исчисления размера вреда причинного ВБР.*

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Правила применения методики исчисления размера вреда ВБР	Основные законы регулирующие сохранение ВБР. Рыбохозяйственные бассейны Российской Федерации и их характеристика
2	Расчет размера вреда причиненного ВБР в результате нарушения законодательства в области рыболовства и сохранения ВБР	Исчисление размера вреда, причиненного ВБР деятельностью с нарушением требований законодательства РФ (забор воды из водных источников без мер по рыбозащите, строительство, реконструкция объектов в водоохраных зонах водных объектов в прибрежных полосах рыбохозяйственных, заповедных зонах). Оценка вреда ВБР от загрязнения среды обитания водных биоресурсов вредными веществами (Кислоты, щелочи пестициды, агрохимикаты и др, отходами производства и потребления, нефтепродуктами), ПДК которых в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения не установлены Оценка вреда ВБР при аномальных природных явлениях, аварийных ситуациях природного и техногенного характера. Размер ущерба ВБР от последствий многостороннего воздействия негативных факторов на среду обитания. Оценка размера ущерба от гибели ВБР. Оценка размера ущерба от утраты потомства погибших ВБР. Оценка размера ущерба от потери прироста ВБР в результате гибели кормовых организмов (фито-, зоопланктона, бентоса). Оценка размера ущерба от ухудшения условий обитания и воспроизводства ВБР (утрата мест нереста и размножения, зимовки, нагульных площадей, нарушение путей миграции, ухудшение гидрохимического и гидрологического режимов).
3	Исходные данные для оценки ущерба ВБР	Исходные данные для определения последствий негативного воздействия намечаемой деятельности на ВБР.
4	Расчет размера вреда ВБР от осуществления планируемой хозяйственной деятельности	Особенности расчета размера вреда ВБР от осуществления планируемой хозяйственной деятельности. Оценка негативного воздействия на ВБР в структуре ОВОС (оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду). Определение потерь ВБР при плановом заборе воды из водного объекта.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы оценки ущербов рыбным запасам»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *знакомство с понятиями биоресурсов водных экосистем и возможными ущербами водным организмам*

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
---------------	-----------------------------	--

1	Продуктивность водоемов, принципы оценки продукции гидробионтов	Продуктивность водоемов разного типа. Шкалы трофии водоемов, красные книги животных и растений. Особенности запаса и биологических ресурсов водоемов, компенсационные методы восстановления нарушенных водных экосистем.
2	История формирования понятий оценки величины ущерба, наносимого рыбным запасам	История формирования понятий оценки величины ущерба, наносимого рыбным запасам. Гибель рыбы и оценка прямого ущерба рыбным запасам. Незаконный вылов рыбы и оценка прямого ущерба рыбным запасам. Косвенные виды ущербов рыбным запасам и методы их оценки. Ущерб рыбным запасам от ухудшения условий воспроизводства.
3	Оценка ущерба наносимого рыбным запасам в результате гидротехнических работ	Потеря рыбопродуктивности водоемов. Виды потерь рыбопродуктивности водоемов и методы оценки ущербов рыбным запасам. Особенности изменения кормовой базы, понятие натурального ущерба. Снижение рыбопродуктивности водоема и оценка ущерба рыбным запасам. Локальное ухудшение условий обитания и изменение гидробиоценозов. Изменение всей экосистемы водоема. Расчет ущерба рыбным запасам при локальном ухудшении условий обитания с изменением всей экосистемы Гибель гидробионтов при заборе воды. Гибель фито- и зоопланктона при заборе воды и методы оценки ущербов. Гибель зообентоса и методы оценки ущербов. Гибель икры, личинок и ранней молоди рыб и методы оценки ущербов. Расчеты прогнозного и фактического ущербов рыбным запасам в структуре экологических работ. Оценка прогнозного ущерба для использования в проектной деятельности. Оценка фактического ущерба рыбным запасам в результате хозяйственной деятельности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Осетроводство»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Осетроводство» является знакомство с биологическими особенностями ценных осетровых видов рыб в связи с их искусственным воспроизводством, различными типами осетровых хозяйств, проектированием осетровых заводов; технологиями, применяемыми при искусственном воспроизводстве осетровых.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и	Введение. Предмет, методы и задачи осетрового рыбоводства как курса,

	задачи дисциплины «Осетроводство»	его содержание и значение в подготовке специалистов рыбного хозяйства. История развития осетрового рыбоводства за рубежом и в России. Работы российских ихтиологов и рыбоводов. Основные направления развития осетроводства.
2	Характеристика осетровых видов рыб	Географическое распространение осетровых рыб. Сведения по биологии и экологии осетровых рыб. Внешнее и внутреннее строение осетровых рыб. Анатомические и физиологические особенности осетровых рыб. Рост и развитие осетровых рыб. Зародышевое развитие, развитие личинок осетровых. Размножение осетровых рыб.
3	Характеристика гибридов осетровых рыб	Географическое распространение. Сведения по биологии и экологии гибридов осетровых рыб. Внешнее и внутреннее строение, анатомические и физиологические особенности гибридов осетровых рыб. Сравнительная характеристика осетровых и гибридов осетровых видов рыб. Спектр питания гибридов осетровых видов рыб.
4	Основы разведения осетровых видов рыб в рыбоводных хозяйствах	Получение зрелых производителей. Экологические и физиологические методы стимулирования созревания половых продуктов. Заготовка производителей. Заготовка гипофизов. Гипофизарная инъекция. Получение зрелой икры. Осеменение и инкубация икры. Оценка качества икры. Выращивание молоди осетровых рыб в прудах. Прижизненное получение половых продуктов осетровых рыб. Методика многократного сцеживания. Нерест инъекцированных рыб в бассейнах. Метод «кесарева сечения». Метод надрезания яйцевода.
5	Технологии искусственного разведения осетровых видов рыб	Технология получения и выращивания молоди бестера. Рогожкинский осетровый завод. Конаковский осетровый завод. Волгоградский осетровый завод.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы экологии и биологии пресноводных и морских гидробионтов»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины получить углубленные профессиональные знания по основным гидробиологическим характеристикам континентальных водоемов определяющих функционирование пресноводных гидробионтов; получение студентами необходимых знаний о биологических объектах Мирового океана, необходимых для планирования и организации технологических процессов добычи рыбы и других гидробионтов на основе рационального использования сырьевых ресурсов.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 5

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и задачи исследования. Общие свойства гидробионтов	Введение. Предмет, методы и задачи исследования. Общие свойства гидробионтов Особенности водной среды как среды обитания гидробионтов. Физические и химические свойства воды. Типы вод по солености. Адаптации организмов к обитанию в водоемах с различной соленостью. Основные закономерности морфофизиологических механизмов адаптации организмов к различным факторам водной среды. Морфофизиологические механизмы адаптации дыхания, выделения, размножения, питания гидробионтов морских биотопов. Экологическая физиология гидробионтов. Внутренняя среда гидробионтов. Способы транспорта ионов.

2	Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов	Характеристика основных факторов, влияющих на жизнедеятельность гидробионтов. Общая классификация гидробионтов по характеру питания, характеристика пищи гидробионтов, кормовых ресурсов гидросферы, кормовой базы водоёмов, кормности и обеспеченности пищей гидробионтов. Спектры питания и пищевая элективность, интенсивность питания и усвоение пищи. Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов, динамика численности и биомассы, рождаемости и смертности, темп продуцирования органического вещества и трансформация энергии. Закономерности формирования биоценозов, их видовая, размерная и трофическая структура, основных биоценозы континентальных водоёмов.
3	Морфофизиологические адаптации гидробионтов, обусловленные условиями водной среды	Принципы функционирования выделительных органов гидробионтов. Строение и функция выделительных органов водных беспозвоночных: сократительные вакуоли, протонефридии, метанефридии, нефридии, антенальная железа. Двухэтапный путь образования мочи и процессы, протекающие в различных отделах выделительных органов. Объемная, осмотическая и ионная регуляция у водных беспозвоночных, рыбообразных и рыб различных таксономических и экологических групп. Эффекторны органы рыб: почки, жабры (хлоридные клетки), ректальная железа. Проявление эколого-физиологического параллелизма в механизме осморегуляции у представителей отдельных систематических групп рыб. Дыхание гидробионтов. Адаптации гидробионтов к газообмену: физиологические, биохимические. Дыхательная функция жидкостей внутренней среды – транспорт кислорода и углекислоты: напряжение газов в жидкостях, роль дыхательных пигментов, диссоционные кривые кислорода и углекислоты. Зависимости кислородосвязывающих свойств гемоглобина (и других дыхательных пигментов) от условий внешней и внутренней среды. Особенности рыб в связи с их обитанием в водной среде. Основные части тела рыб. Анатомические особенности костистой рыбы.
4	Эколого-биологическая характеристика гидробионтов морей Северного Ледовитого океана.	Общая характеристика морей: Баренцево море, Баффина море, Белое море, Бофорта море, Восточно-сибирское море, Гренландское море, Карское море, Кельтское море, море Лаптевых, Норежское море, Чукотское море. Основные промысловые представители зеленых, бурых, красных водорослей. Места произрастания, особенности искусственного разведения. Класс Ракообразные (<i>Crustacea</i>), краткая характеристика класса, основные предствители, экология и биология видов, особенности строения и жизнедеятельности. Тип Моллюски (<i>Mollusca</i>), краткая характеристика класса, основные предствители, экология и биология видов, особенности строения и жизнедеятельности. Тип Игокожие (<i>Echinodermata</i>), краткая характеристика класса, основные предствители, экология и биология видов, особенности строения и жизнедеятельности. Эколого-биологическая характеристика и промысловое значение важнейших представителей промысловых рыб. Оценка вылова морских рыб.
5	Эколого-биологическая характеристика гидробионтов морей Тихого океана.	Характеристика морей: Амундсена море, Банда, море Беллингаузена, Берингово море, Внутреннее японское море, Восточно-китайское море, Желтое море, Коралловле море, Минданао, Молуккское море, Новогвинейское море, Охотское море, Расса море, Серам, Соломоново море, Сулавеси, Сулу, Тасманово море, Фиджи, Филиппинское море, Флорес, Южно-китайское море, Яванское море, Японское море. Основные промысловые представители зеленых, бурых, красных водорослей. Места произрастания, особенности искусственного разведения. Класс Ракообразные (<i>Crustacea</i>), краткая характеристика класса, основные предствители, экология и биология видов, особенности строения и жизнедеятельности. Тип Моллюски (<i>Mollusca</i>), краткая характеристика класса, основные предствители, экология и биология видов, особенности строения и жизнедеятельности. Тип Игокожие (<i>Echinodermata</i>), краткая характеристика класса, основные предствители, экология и биология видов, особенности строения и жизнедеятельности.

		Эколого-биологическая характеристика и промысловое значение важнейших представителей промысловых рыб. Оценка вылова морских рыб.
--	--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Продукционная гидробиология»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Продукционная гидробиология» состоит в том, чтобы дать студентам знания о продуктивности водных экосистем, закономерностях формирования продуктивности водоемов.

Объем дисциплины: 6 зачетных единицы – 216 часов

Семестр: 7,8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение в продукционную гидробиологию и продукционные свойства сообществ гидробионтов	Введение. Цели и задачи дисциплины дисциплины «Продукционная гидробиология» Сбор и обработка гидробиологических материалов Определение первичной продукции Продуктивность зоопланктона Продуктивность зообентоса
2	Гидроэкосистемный подход для рационального освоения водоемов	Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов Питание рыб Оценка рыбопродуктивности водоемов и их рациональное использование Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Разработка биологических обоснований»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Ознакомить обучающихся с комплексом мероприятий, которые дают возможность узнать конкретную информацию о состоянии водоема, его ихтиофауны и на основании полученных и проанализированных сведений дать рекомендации и советы по зарыблению

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
---------------	-----------------------------	--

1	Процесс подготовки инвестиционного проекта	Правила формирования инвестиционного замысла и подготовки "Декларации о намерениях". Разработка "Декларации (ходатайства)" о намерениях. Изучение разделов обоснования инвестиций и подготовки технико-экономического обоснования
2	Структура технико-экономического обоснования	Технико-экономическое обоснование строительства рыбоводных предприятий. Приблизительная организационная структура рыбоводного предприятия. Формирование пакета сведений об объекте.
3	Рыбоводно-биологическое обоснование как составная часть технико-экономического обоснования	Цели и задачи рыбоводно-биологического обоснования. Изучение паспорта конкретного водоема. Использование литературных источников (справочных материалов, научных отчетов, статей) для разработки РБО. Работа с опросными сведениями при разработке РБО. Проведение исследований при составлении РБО
4	Выбор и обоснование технологии разведения рыбы в РБО	Выбор и обоснование технологии разведения рыбы в РБО. Исследование рынка рыбоводной продукции (рынка сбыта)
5	Схема производственного процесса разведения намеченных объектов и методы выращивания рыбы	Биотехники разведения намеченных объектов по каждом звену производственного процесса. Гидротехнические особенности предприятия и параметры водорегулирования. Эффективной рыбозащита на предприятии. Рыбохозяйственная техника (механизация трудоемких процессов-погрузка, разгрузка, транспортировка рыбы, приготовление искусственных кормов и их раздача, борьба с зарастаемостью водоемов, профилактическая антипаразитарная обработка рыбы). Биотехнические нормативы разведения намеченных объектов. Рыбоводные расчеты по мощности предприятия (товарная рыба и посадочный материал, рыбопродуктивность, потребность в кормах). Календарный график работы рыбохозяйственного предприятия.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Рыбовод»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Рыбовод» является формирование у студентов знаний и умений по биологическим и технологическим основам рыборазведения и выращивания рыб.

Объем дисциплины: 6 зачетных единицы – 216 часов

Семестр: 4

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Биологические основы рыбоводства.	Прудовое рыбоводство как отрасль животноводства. Биологические основы рыбоводства. Систематика рыб, объекты прудового рыбоводства. Виды прудовых рыб, их биологическая характеристика. Особенности анатомии и физиологии рыб. Форма, внешнее, внутреннее строение тела и органов рыб. Жизненный цикл, размножение и развитие. Типы рыбоводных хозяйств, системы, обороты выращивания товарной рыбы. Виды прудовых рыб, их биологическая характеристика.
2	Показатели качества воды как среды обитания рыб.	Основные показатели качества воды. Методы исследования качества воды. Основные сведения о гидрохимии и гидробиологии рыбоводных прудов, естественная пища прудовых рыб.
3	Устройство рыбоводных хозяйств.	Категории рыбоводных прудов, характеристика отдельных категорий, их процентное соотношение в различных по системе ведения хозяйствах. Гидротехнические сооружения: плотины и дамбы, водоснабжающие и водосбросные каналы, водоспуски, рыбоуловители, устройство ложа

		прудов. Анализ затрат и производственной деятельности рыботороварных ферм (хозяйств).
4	Воспроизводство рыб.	Особенности воспроизводства разных видов рыб в естественных условиях. Искусственное воспроизводство рыб. Расчет потребности в производителях. Формирование и содержание стада производителей. Получение потомства в нерестовых прудах и заводским методом
5	Селекционно-племенная работа в рыбоводстве.	Особенности селекции в прудовом рыбоводстве в сравнении с другими отраслями животноводства. Породы карпа. Экстерьер, масса производителей. Методы отбора, скрещивания, гибридизация, подбор производителей. Условия выращивания и содержания
6	Производственные процессы в карповом рыбоводном хозяйстве	Выращивание сеголетков, их зимовка. Нагул и выращивание товарной рыбы, двухлетков и трехлетков карпа. Форелевое прудовое хозяйство и его особенности. Упрощенное полносистемное и нагульное хозяйство, специализированные и комбинированные хозяйства
7	Интенсификация прудового хозяйства	Мелиорация, удобрение прудов, санитарно-профилактические работы. Поликультура. Определение видов и нормы посадки основных и добавочных видов рыб в пруды. Определение нормы посадки добавочных рыб в пруды. Рыбосевооборот. Карпо-рисовые и карпо-утиные хозяйства.
8	Корма и кормление рыб.	Кормовой коэффициент. Оплата корма. Эффективность использования кормов. Составление рецепта корма. Взаимосвязь видов рыб и кормов, используемых при их выращивании.
9	Транспортировка живой рыбы и икры, переработка рыбы	Перевозка живой рыбы и икры. Методы перевозки рыбы автомобильным, водным и авиотранспортом. Основы технологии переработки рыбы. Переработка рыбы методами замораживания, посола, копчения)
10	Перспективные направления развития рыбоводства.	Опыт зарубежных стран в области рыбоводства. Выращивание рыбы в садках, бассейнах. Индустриальное рыбоводство. Выращивание рыбы в установках с замкнутым водоснабжением.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Санитарная гидробиология»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Санитарная гидробиология» состоит в ознакомлении студентов с основными понятиями санитарной гидробиологии; знакомство с методами санитарно-микробиологических исследований в практике рыбохозяйственной деятельности; источниками загрязнения водных экосистем и основными методами их предупреждения; знакомство с учением о санитарно-показательных микроорганизмах и гидробионтов индикаторов качества вод.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и задачи санитарной гидробиологии	Методы санитарной гидробиологии. Основные задачи. Контроль качества водной среды. Процессы загрязнения водоемов. Проблемы деградации водных экосистем. Экологическое значение санитарной гидробиологии. Водные ресурсы России. Основные водопотребители. Основные водопользователи. Водоснабжение населения. Водоснабжение промышленности. Водопотребление объектов энергетики. Водопотребление сельским хозяйством.
2	Качество воды и проблемы «чистой воды»	Особенности изменений качества вод под воздействием промышленности. Особенности изменений качества вод под воздействием сельского хозяйства. Урбанизация территории. Хозяйственно-бытовые сточные воды. Влияние сточных вод и других загрязнений на

		водоемы. Биологическое загрязнение водоемов. Балластные воды судов. Минерализованные сточные воды. Воздействие на биоту органических сточных вод. Изменение видового разнообразия, численности и биомассы гидробионтов. Загрязнения, влияющие на режим водоемов. Прямое и косвенное воздействие сточных вод.
3	Гидробиоценоз эвтрофированных водоемов	Уровень трофии водоемов: олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные водные экосистемы. Скорость эвтрофирования. «Цветение» водоемов. Продукция и деструкция органического вещества. Биогенные элементы. Биологические, химические и физические показатели оценки степени эвтрофикации. Проблемы теплового загрязнения водоемов. Особенности термического загрязнения озер, водохранилищ, рек. Последствия теплового загрязнения вод. Проблема изменения видового состава гидробионтов. Фауна и флора водоемов-охладителей. «Цветение» воды как результат термического загрязнения. Методы предсказания и предупреждения развития сине-зеленых водорослей.
4	Биологический анализ качества вод	Санитарно-микробиологический контроль качества вод. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах. Общее количество бактерий. Сапрофитные бактерии. Бактерии группы кишечной палочки. Коли-индекс. Соотношение групп бактериопланктона. Санитарно-микробиологические исследования в практике рыбохозяйственной деятельности. Оценка качества вод по количественному развитию коловраток, ветвистоусых ракообразных и циклопов; по соотношению численности науплиальных и копепоидных стадий рачков. Сапробность вод. Система Кольквитца и Марссона. Метод Пантле и Букка. Метод Зелинки и Марвана. Оценка загрязнения по видовому разнообразию.
5	Самоочищение водоемов	Роль гидробионтов в процессе биологического самоочищения вод: бактериопланктона, фито- и зоопланктона, двусторчатых моллюсков, ракообразных, рыб-фитофагов и детритофагов. Движение загрязняющих веществ по пищевым цепям.
6	Очистка сточных вод. Методы биологической очистки	Методы почвенной очистки сточных вод. Поля фильтрации. Поля орошения. Биохимические методы очистки сточных вод. Активный ил. Биопленка. Биофильтры и аэротенки. Биотехнология защиты окружающей среды от загрязнений. Биологическая детоксикация нефти. Роль миксомицетов и макрофитов в процессах самоочищения водоемов от нефтепродуктов. Роль микроорганизмов в обезвреживании солей тяжелых металлов и пестицидов в водоеме. Биологические очистные пруды и возможности их использования в рыбоводстве. Биотехнологии защиты окружающей среды от загрязнений. Комбинированные технологии рыбоводства. Рыбоводно-биологические пруды. Пруд-накопитель стоков. Водорослевый пруд. Рачковый пруд. Рыбоводный пруд. Минерализация органического вещества. Биоседimentация и осветление воды.
7	Гидробиоценоз биологических очистных сооружений	Гидробиоценоз биофильтров. Гидробиоценоз аэротенков. Определение видового состава биоценоза активного ила. Характеристика видового состава биопленки биофильтров. Определение сапробности по морфологическим показателям гидробионтов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория эволюции»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Теория эволюции» является определение необходимости и актуальности изучения тенденций развития биологических систем в эволюции вселенной.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 1

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет и методы	Структура и задачи дисциплины. Предмет и место эволюционного учения в биологии и в системе естественных наук. Эволюционные факторы и механизмы. Закономерности эволюции гидробионтов как теоретическая основа увеличения продуктивности природных и техно-

	исследования	природных экосистем и селекции новых пород для интенсивной аквакультуры.
2	История эволюционных идей в биологии	Эволюционные представления древности. Трансформизм и креационизм. Панспермия. Эволюционная концепция Ж.-Б.Ламарка. Теория эволюции Ч.Дарвина. Представления Дарвина о механизмах эволюции. Возникновение генетики. Кризис дарвинизма. Создание хромосомной теории наследственности. Синтетическая теория эволюции. Вклад российских ученых в развитие эволюционной теории.
3	Доказательства эволюции и методы ее изучения	Данные палеонтологии: ископаемые переходные формы, палеонтологические ряды. Данные биогеографии: биогеографические области, островные формы, реликты. Данные морфологии: гомологии, рудименты и атавизмы. Данные эмбриологии: зародышевое сходство, принцип рекапитуляции. Данные систематики. Данные экологии. Данные генетики, селекции, молекулярной биологии, этологии.
4	Возникновение и эволюция жизни на Земле	Эволюция вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Возникновение жизни. Добиологический период. Синтез органических соединений. Открытые каталитические системы. Предбиологический отбор. Образование мембранных структур. Протобионты. Гипотеза происхождения жизни А.И.Опарина. В.И.Вернадский о возникновении и эволюции биосферы. Хронология Земли. Эволюция типов питания. Происхождение эукариот.
5	Элементарный эволюционный материал, единица	Формы изменчивости. Норма реакции. Модификации, типы модификаций. Типы мутаций. Современные представления о строении гена. Мутации в природных популяциях. Комбинативная изменчивость.
6	Популяция как элементарная единица эволюции	Понятие популяции. Структура популяции: половая, возрастная, пространственная, генетическая, экологическая. Типы популяций. Величина популяций, при которой дрейф генов имеет эволюционные последствия. Предпосылки естественного отбора. Понятие «естественный отбор», его эволюция в работах Дарвина и его последователей. Примеры действия естественного отбора. Приспособленность, ее компоненты. Уровни отбора. Формы естественного отбора. Адаптации как результат отбора. Мимикрия. Классификация адаптаций. Соотносительное развитие органов. Корреляции и координации.
7	Вид и видообразование	Краткий исторический очерк развития концепции вида. Типологический вид К.Линнея. Критерий вида Ж.Бюффона. Отрицание реальности вида Ж.-Б.Ламарком. Элементарный вид Д.Жордана. Политипический вид. Вид как система в работах Н.И. Вавилова. Концепция биологического вида. Первичные и вторичные критерии вида. Вид у форм, не имеющих полового процесса. Вид в палеонтологии. Видообразование. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Квантовое видообразование. Принцип основателя. Современные концепции видообразования. Гипотеза прерывистого равновесия Эддрджа и Гулда. Гипотеза отбора видов Стэнли. Концепции видообразования Алтухова и Голубовского.
8	Эволюция филогенетических групп	Основы классификации. Типы систем классификации: филогенетическая, кладистическая, фенетическая. Иерархическая система таксонов. Формы филогенеза групп. Главные направления эволюции филумов: аллогенез, арогенез. Биологический и морфологический прогресс.
9	Эволюция онтогенеза	Понятие онтогенеза. Онтогенез у простейших. Стадийность онтогенеза и типы эволюционных тенденций: усложнение, упрощение, эмбрионизация. Принцип рекапитуляции, биогенетический закон, филэмбриогенез. Эволюционная роль гетерохроний, классификация гетерохроний.
10	Антропогенез	Место человека в системе животного мира. Филогения ископаемых гоминид, их распространение. Человек разумный. Факторы эволюции человека. Особенности процесса расообразования. Современный этап эволюции человека.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Товарное рыбоводство»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Цель преподавания дисциплины - овладение необходимыми знаниями в области товарного рыбоводства.

Объем дисциплины: 6 зачетных единицы – 216 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Состояние и перспективы развития товарного рыбоводства	Понятие о товарном рыбоводстве, его цели и задачи. Основные направления и формы товарного рыбоводства. Объекты товарного рыбоводства в России и за рубежом
2	Особенности товарных прудовых хозяйств	Рыбоводные зоны в России. Типы, формы, системы и обороты в прудовых хозяйствах. Особенности тепловодных и холодноводных прудовых хозяйств. Категории прудов и их технические особенности. Применяемые технологии выращивания товарной рыбы. Понятие об экстенсивной, полуинтенсивной, высокоинтенсивной и непрерывной технологии выращивания рыбы. Понятие о рыбопродуктивности и рыбопродукции в прудовом рыбоводстве. Рыбоводно-биологические особенности основных объектов тепловодного прудового рыбоводства. Особенности гидрологического и гидробиологического режимов прудов различной категории. Естественная рыбопродуктивность и факторы ее определяющие. Механизация производственных процессов в прудовом рыбоводстве.
3	Карп как основной объект товарного рыбоводного хозяйства России	Породы карпа и их отличительные особенности. Наступление половой зрелости у карпа, плодовитость, нерест, эмбриональный, личиночный и мальковый периоды развития карпа. Питание и рост карпа. Маточное стадо карпа. Формирование и эксплуатация ремонтно-маточного стада. Бонитировка и инвентаризация производителей. Преднерестовое содержание производителей. Естественный нерест карпа и его особенности. Методы подращивания личинок карпа. Биотехника выращивания сеголетков. Зимовка рыб в прудах и зимовальных комплексах. Особенности зимнего содержания сеголетков, двухлетков, ремонта и производителей. Биотехника выращивания товарных двух- и трехлетков карпа. Мелиоративные работы. Смешанные, добавочные посадки и поликультура в в товарном карповом хозяйстве.
4	Биологические особенности растительноядных рыб	Основные и перспективные объекты выращивания в поликультуре рыб. Рыбоводно-биологические особенности новых объектов поликультуры. Ареал естественного и искусственного распространения. Наступление половозрелости. Плодовитость. Темп роста. Различия в питании. Особенности разведения растительноядных рыб. Производители и их содержание. Получение зрелых половых продуктов. Инкубация икры и инкубационные аппараты. Этапы эмбрионального, личиночного и малькового развития. Методы подращивания личинок растительноядных рыб. Биотехника выращивания сеголетков растительноядных рыб в поликультуре с карпом. Зимовка растительноядных рыб в прудах и зимовальных комплексах. Биотехника выращивания товарных двух- и трехлетков растительноядных рыб.
5	Биологические особенности перспективных объектов товарного рыбоводства и поликультуры рыб	Перспективные объекты выращивания в поликультуре рыб: веслонос, буффало, тилапия, угорь и др. Рыбоводно-биологические особенности новых объектов поликультуры. Ареал естественного и искусственного распространения. Наступление половозрелости. Плодовитость. Темп роста. Различия в питании. Особенности разведения. Производители и их содержание. Получение зрелых половых продуктов. Инкубация икры и инкубационные аппараты. Этапы эмбрионального, личиночного и малькового развития. Методы подращивания личинок новых объектов аквакультуры. Биотехника выращивания сеголетков, годовиков, товарной рыбы.
6	Комплексная интенсификация в товарном рыбоводстве	Увеличение плотности посадки. Контроль и оптимизация абиотического режима в прудах. Известь и ее использование в рыбоводстве. Селекционно-племенная работа. Промышленное скрещивание, межлинейное разведение, использование эффекта гетерозиса. Получение посадочного материала повышенной кондиции. Интродукция кормовых организмов в пруды.
7	Удобрение прудов	Биологические основы удобрения прудов. Направленное формирование естественной кормовой базы. Условия эффективного действия удобрений в пруду. Органические и минеральные удобрения. Способы и дозы их внесения. Механизация и автоматизация внесения удобрений в пруды. Правила хранения и обращения с удобрениями.
8	Искусственное кормление	Требования к качеству кормов, значение белков, жиров, углеводов и биологически

	рыб в прудах	активных веществ в питании рыб. Основные компоненты комбикормов. Простые корма. Способы приготовления искусственных кормов. Стартовые и продукционные корма. Пастообразующие и гранулированные корма. Основные рецептуры гранулированных кормов. Влияние условий выращивания, возраста, пола и других факторов на эффективность усвоения кормов. Показатели эффективности кормления. Суточный рацион кормления и факторы его определяющие. Кратность кормления. Способы кормления. Механизация и автоматизация процессов приготовления и раздачи корма.
9	Особенности холодноводного форелевого рыбоводства	Современное состояние и перспективы развития в России и за рубежом. Основные объекты разведения и выращивания, их биологические особенности. Особенности конструкций прудов, бассейнов, садков для выращивания рыбы. Водообмен. Требования к качеству и количеству воды. Содержание производителей. Потребность форели в основных питательных веществах - белках, жирах, углеводах, витаминах, макро- и микроэлементах. Стартовые и продукционные корма. Пастообразные и гранулированные корма. Методы определения суточных доз кормов. Периодичность кормления форели. Автоматизация и механизация процесса кормления.
10	Садковое рыбоводство и его перспективы развития	Основные типы садков и садковых линий. Перспективные объекты индустриального садкового рыбоводства. Особенности садкового товарного рыбоводства, его эффективность и перспективы развития. Особенности водоподготовки и водообеспечения. Использование теплых вод для выращивания рыбы. Особенности получения посадочного материала и выращивания товарной продукции в садках. Полицикличные схемы выращивания рыбы. Механизация и автоматизация производственных процессов.
11	Рыбоводство в УЗВ	Основные и перспективные типы УЗВ в индустриальном рыбоводстве. Особенности бассейнового товарного рыбоводства, его эффективность и перспективы развития. Особенности водоподготовки в хозяйствах индустриального типа. Использование теплых вод для выращивания рыбы. Установки с замкнутым циклом водообеспечения. Особенности получения посадочного материала и выращивания товарной продукции в УЗВ. Полицикличные схемы выращивания рыбы. Механизация и автоматизация производственных процессов.
12	Особенности озерного рыбоводства	Современное состояние и перспективы развития. Классификация озер и озерных товарных хозяйств. Обороты и методы ведения озерного хозяйства. Мелиоративные работы по подготовке озер к зарыблению. Интенсификационные мероприятия в озерном рыбоводстве. Формирование структуры ихтиофауны ценных видов рыб. Поликультура. Зарыбление. Методы кормления. Контроль за выращиванием. Облов озер.
13	Бизнес-план товарного рыбоводного хозяйства	Прудовая книга - план использования прудов разных категорий. Календарь рыбоводных работ. Оперативный учет и составление сводных ведомостей по рыбоводному процессу. Составление актов зарыбления и облова прудов, садков, бассейнов и других текущих оперативных и отчетных документов. Учет товарной рыбы в озерном рыбоводстве.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Устройство водоемов в ландшафтном дизайне»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: Целью дисциплины «Устройство водоемов в ландшафтном дизайне» является знакомство с особенностями организации декоративных водоемов в ландшафтном дизайне территорий.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение	Введение. Традиции устройства декоративных водоемов у разных народов мира. Основы организации и оформления декоративного водоема.
2	Устройство водоемов в ландшафтном дизайне	Принципы организации ландшафтного дизайна, стили водных сооружений. Планирование и устройство водоемов в ландшафтном дизайне. Технологическое обеспечение декоративных прудов и бассейнов. Дизайн проект размещения декоративного пруда в ландшафте участка. Блок водоочистки для декоративных водоемов.
3	Озеленение и зарыбление декоративных водоемов	Озеленение и зарыбление декоративных водоемов. Проектирование работ по озеленению ложа и береговой зоны водоема. Проектирование работ по зарыблению декоративного водоема.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Глобальная экология»

Направление подготовки: 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: закладка основ профессиональных знаний и навыков по современным тенденциям развития биосферы на глобальном уровне; оценка глобальных экологических проблем человечества и путей их решения.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Биосфера – глобальная экологическая система	Биосфера: состав, строение, границы. Организованность биосферы. Круговорот химических элементов в биосфере.
2	Биосфера и климат	Климат. Исторические изменения климата. Глобальные изменения климата: потепление. Проблема происхождения жизни в биосфере.
3	Человек и биосфера	Ноосфера - сфера разума. Глобальные экологические прогнозы. Концепция устойчивого развития. Трансформация понятия устойчивого развития. Формы международного сотрудничества и основные международные конвенции.
4	Глобальные экологические проблемы	Признаки и особенности глобальных экологических проблем человечества. Демографическая проблема современности. Проблема загрязнения водной среды и проблема пресной воды.
5	Промежуточная аттестация (Экзамен)	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на экзамен выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Информационно-коммуникационные технологии в исследованиях водных экосистем»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: овладение методами применения современных информационных и коммуникационных технологий в рыбном хозяйстве, а также профессиональная подготовка студентов и создание базы для изучения последующих специальных дисциплин, практик и научной работы

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц – 216 часов

Семестр: 5

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Поиск информации в сети Internet	Способы поиска научной и учебной информации в сети Internet. Публикационная активность научных исследователей в отечественных индексах цитирования. Публикационная активность научных исследователей в зарубежных индексах цитирования. Поиск научно-исследовательской информации в отечественных научных электронных библиотеках. Поиск научно-исследовательской информации в зарубежных научных электронных библиотеках. Патентный поиск в сети Internet.
2	Обработка собранной информации в области водных биоресурсов и аквакультуры	Программа Microsoft Excel: возможности для обработки информации в области водных биоресурсов и аквакультуры. Работа с графическими изображениями и таблицами: варианты гистограмм, сводные таблицы, линия тренда, планки погрешностей, коэффициент детерминации, уравнение регрессии. Основы статистической обработки данных в программе Microsoft Excel: минимальные, максимальные значения, нормальность распределения данных, асимметрия, эксцесс, среднее значение, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, коэффициент вариации.
3	Ведение банка данных биологической информации	Банк данных и база данных биологической информации. Отличие двух понятий. Создание базы данных биологической информации в программе Microsoft Access. Запросы в Microsoft Access.
4	Представление собранной информации в области водных биоресурсов и аквакультуры	Редактирование текста в Microsoft Word. Дополнительные возможности редактора Microsoft Word. Правила оформления презентационного материала биологических данных. Создание функциональной презентации в программе Microsoft Power Point. Знакомство с продуктами по созданию схем биологических исследований.
5	Промежуточная аттестация (Экзамен)	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на экзамене выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Информационные технологии в аквакультуре»

Направление подготовки: 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: закладка основ профессиональных знаний и навыков по применению современных информационных технологий в области аквакультуры.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Основы ведения экологической базы данных	Ведение базы данных экологической информации с помощью программы Microsoft Access. Запросы в Microsoft Access. Экспорт данных в Microsoft Excel для их визуализации.
2	Основы статистической обработки биологических данных	Определение числовых характеристик случайных переменных по результатам проведенного эксперимента по биотестированию. Определение значимости различий показателей в независимых и связанных выборках: t-критерий Стьюдента.
3	Работа со статистическими пакетами для обработки биологической информации	Проверка биологических данных на нормальность в программе Microsoft Excel и других специализированных программах (сравнение способов). Обработка информации в пробной версии программы Statgraphics Plus. Корреляционно-регрессионный анализ ихтиологических данных.
4	Программирование в среде Delphi	Основные функциональные возможности программы Borland Delphi. Создание расчетной программы в среде Borland Delphi.
5	Промежуточная аттестация (Экзамен)	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на зачет выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Математическое моделирование экологических систем»**

Направление подготовки: 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: закладка основ профессиональных знаний и навыков по применению способностей моделирования в области экологии, в частности водных биоресурсов.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
---------------	-----------------------------	--

1	Введение. Системный анализ. Виды математических моделей	Введение в математическое моделирование экологических систем. Системный анализ в экологии.
2	Моделирование экологических и гидрологических характеристик водоемов	Моделирование водных экосистем. 2D моделирование рыбохозяйственного водоема. 3D моделирование рыбохозяйственного водоема.
3	Прогнозирование основных экологических и биологических характеристик водоема	Прогнозирование в экологии. Сравнительный анализ экологических и гидрологических характеристик водоема посредством прикладных программ для моделирования. Построение прогнозных экологических моделей посредством специализированных прикладных программ для моделирования.
4	Моделирование в ГИС-пакетах	Географические информационные системы в экологии. Получение растровых карт в программе Google Earth. Создание векторных карт водоохранных зон.
5	Промежуточная аттестация (Экзамен)	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на экзамене выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Планирование организационно-управленческой деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *определение необходимости и актуальности изучения основ экономических знаний и навыков в области аквакультуры, а именно законов ведения хозяйства и рационального поведения хозяйствующих объектов аквакультуры*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Раздел 1	Фирма и предпринимательская деятельность: виды хозяйственной деятельности, наиболее подходящие для предприятий аквакультуры, особенности создания предприятий в области аквакультуры. Проектирование организации.
2	Раздел 2	Производственная программа и производственные показатели предприятий рыбной отрасли. Организация работы сотрудников на предприятиях аквакультуры. Составление производственных заданий для работников рыбохозяйственных предприятий.
3	Раздел 3	Мотивация и контроль сотрудников на предприятиях рыбной отрасли. Коммуникации, решения и конфликты.
4	Раздел 4	Менеджмент операций: функционирование операционной системы. Проектно-изыскательские работы при проектировании, реконструкции и строительства предприятий аквакультуры. Требования, предъявляемые к ОВОС. Требования, предъявляемые к обеспечению качества продукции рыбной отрасли
5	Промежуточная аттестация	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием.

	(Экзамен)	Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на экзамене выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.
--	-----------	--

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Промысловая ихтиология и сырьевая база рыбной промышленности»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *передача студентам суммы знаний о сырьевой базе рыболовства в Мировом океане и, необходимых для: разработки планов, программ, методик проведения исследования состояния водных биоресурсов при решении вопросов, связанных с их использованием; проведения исследований биоресурсов, изысканий, наблюдений и измерений, составления их описания и формулировки выводов; грамотного контроля за состоянием сырьевой базы рыболовства при её эксплуатации; грамотной оценки получаемых результатов и другой информации по состоянию сырьевой базы рыболовства.*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 5

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Биопродуктивность морей и океанов	Общие сведения о биопродуктивности морей и океанов. Основные характеристики продуцентов и консументов. Основные типы моделей, применяемые в промысловой ихтиологии. Промысловая структура популяций. Понятие промысловой и естественной смертности, способы выражения, коэффициенты смертности и выживания
2	Общие сведения о промысловых зонах Мирового океана	Экономические и рыболовные зоны Мирового океана. Соотношение уловов в морских и пресных водах. Формальная теория жизни рыб. Построение модели формирования возрастной структуры популяции. Стабилизация популяций в условиях промысловой эксплуатации. Способы построения кривых выживания.
3	Характеристики промысла и пути повышения биопродуктивности водоемов	Характеристика промысла России и СССР. Пути повышения биопродуктивности океана. Прогнозирование уловов. Общий допустимый улов и возможный вылов. Понятия перелова. Критерии оптимального улова. Продуктивность популяций (естественная и промысловая). Использование продукционных моделей в целях прогнозирования вылова.
4	Промыслово- статистические районы ФАО Мирового океана	Деление Мирового океана на промыслово-статистические районы ФАО. Океанологическая и промыслово-биологическая характеристика районов Атлантического, Тихого и Индийского океанов. Анализ распространения гидробионтов в Атлантическом, Тихом и Индийском океане.
5	Промежуточная аттестация (Экзамен)	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на зачете выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Экономика и управление на предприятиях аквакультуры»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *определение необходимости и актуальности изучения основ экономических знаний и навыков в области аквакультуры, а именно законов ведения хозяйства и рационального поведения хозяйствующих объектов аквакультуры.*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Организация предприятий аквакультуры	Аквакультура как важная составляющая рыбохозяйственного и агропромышленного секторов экономики РФ. Анализ динамики развития рыбного хозяйства: построение диаграмм. Теоретические основы организации предприятий аквакультуры. Анализ организационно-правовых форм хозяйствования. Разработка организационной структуры предприятия. Анализ динамики развития рыбного хозяйства: построение диаграмм.
2	Основы экономики на малых предприятиях аквакультуры - часть 1	Основные фонды и оборотные средства на предприятии рыбной отрасли. Методы формирования амортизации основных фондов. Анализ состава оборотных средств, источников их формирования на предприятиях аквакультуры. Издержки производства и ценообразование на предприятиях аквакультуры.
3	Основы экономики на предприятиях аквакультуры - часть 2	Финансы предприятия: доход, прибыль, рентабельность. Инновационная деятельность на предприятиях аквакультуры. Расчет себестоимости продукции и калькуляции продукции. Расчет дохода, прибыли, рентабельности предприятия. Бизнес-планирование на малых предприятиях аквакультуры.
4	Основы менеджмента на предприятиях аквакультуры	Управление персоналом на малых предприятиях аквакультуры. Управление производством и рисками на малых предприятиях аквакультуры. Анализ финансово-хозяйственной деятельности на предприятии. Модели организационно-управленческой деятельности на предприятиях аквакультуры. Оценка рисков на малых предприятиях аквакультуры (качественный анализ, количественный анализ).
5	Промежуточная аттестация (Экзамен)	Проводится в письменной форме с дальнейшим собеседованием. Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса. По результатам ответов на зачете выставляется максимально 40 баллов. В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Проблемы загрязнения водоемов»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов представления о проблемах загрязнения гидросферы, в том числе и на объектах энергетики, и о методах восстановления экосистемы и биоразнообразия водоемов.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Основные загрязнители и источники загрязнения водоёмов. Физическое загрязнение водоёмов	Общие сведения о пресноводных и морских водоёмах и экосистемах. Нарушение круговорота воды в биосфере. Актуальность проблемы загрязнения гидросферы. Краткий обзор состояния загрязнённости мировой гидросферы и гидросферы России. Виды загрязнений: естественное и антропогенное загрязнение, первичное и вторичное загрязнение водоёмов. Экстремальные воздействия на гидросферу, приводящие к её загрязнению. Пути попадания загрязнителей в водоёмы, зависимость процесса загрязнения от растворимости загрязнителя. Загрязнение океанов и морей - основные источники и загрязнители. Загрязнение рек и озёр - основные источники и загрязнители. Загрязнение подземных вод - основные источники и загрязнители. Тепловое загрязнение водоёмов, источники загрязнения, влияние его на содержание растворённого кислорода, азота, углекислого газа, на содержание кальция в воде. Изменение биоценоза вследствие изменений теплового режима водоёма. Загрязнение водоёмов радиоактивными отходами. Влияние физического загрязнения на характеристики воды (цвет, прозрачность, запах, освещённость в зависимости от расположения водоема) и на популяции гидробионтов. Объекты энергетики и физическое загрязнение водоёмов (тепловое загрязнение, электромагнитное излучение, шум на объектах энергетики).

2	Химическое загрязнение водоёмов. Биологическое загрязнение водоёмов	Неорганические загрязнители: соли тяжёлых металлов. Минеральные удобрения. Источники и пути их попадания в водоёмы, влияние на водные экосистемы. Влияние pH воды на водные биотопы. Влияние изменений солёности водоёмов на водные биотопы. Органические загрязнители водоёмов. Эвтрофирование водоёмов. Загрязнение водоёмов СПАВ, древесиной при молевом сплаве, пестицидами. Загрязнение водоёмов нефтью и нефтепродуктами. Загрязнение водоёмов сточными водами. Классификация сточных вод. Объекты энергетики и химическое загрязнение водоёмов. Классификация биологических загрязнителей. Воздействие биологического загрязнения на проточные и стоячие водоёмы. Основные этапы эвтрофикации (дистрофикации) стоячих водоёмов. Обрастания. Заиление и цветение водоёмов. Зависимость газообмена в водоёмах от температуры, солёности и pH среды. Влияние кислородного голодания на состояние водных экосистем. Заморы. Охрана естественного воспроизводства промысловых организмов. Виды самоакклиматизанты, акклиматизанты, виды вселенцы, временные акклиматизанты. Гидробионты как биологические индикаторы загрязнения водоёмов. Особенности воздействия объектов гидроэнергетики на биоценоз водоёмов. Пассивные покатные миграции рыб. Зоны влияния на рыб водозабора в зависимости от диапазона скоростей потока воды. Рыбозащитные мероприятия на объектах энергетики.
3	Нормирование качества вод. Охрана водного бассейна от загрязнений	Понятие о сапробности. ПДК загрязняющих веществ и санитарно-гигиенические нормативы для питьевой воды, для рыбохозяйственного использования, для водопользования различными предприятиями. Классы опасности пресных и морских вод. Естественная очистка водоёмов. Биологическое самоочищение водоёмов. Обзор методов очистки водоёмов от загрязнителей на объектах энергетики и восстановление экосистемы и биоразнообразия. Механические методы очистки. Химические и физико-химические методы. Биологические методы. Роль высших растений в улучшении качества воды. Рыбозащита на объектах гидроэнергетики. Переход на замкнутые системы водооборота на предприятиях и вывод из водопользования уникальных и ценных объектов гидросферы.
4	Краткие сведения о правовой базе защиты гидросферы на объектах энергетики и мониторинг водных объектов в энергетике. Краткий обзор загрязнённости некоторых водоёмов Татарстана	Законодательные и нормативные документы в области охраны водных ресурсов и мониторинга водных экосистем. Характеристика водоемов Республики Татарстан по уровню загрязнённости.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Планирование эксперимента и статистическая обработка результатов в рыбном хозяйстве»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов основ профессиональных знаний и навыков по математическим методам моделирования; методам статистической обработки результатов исследований; системам библиотечного и патентного поиска.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 4

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Работа с РЖ. Патентный поиск. Понятие абсолютной, относительной и средней величин	Работа с РЖ. Патентный поиск. Библиотечный поиск. Универсальный десятичный классификатор. Реферативные журналы. Поисковые системы в Интернете. Сайт Федерального института промышленной собственности. Патентный поиск. Составление литературного обзора. Понятие относительной величины. Понятие и общие принципы применения средних величин. Определение статистики. Методы статистики. Абсолютная величина. Понятие относительной величины. Виды относительных величин. Общие принципы применения средних величин. Виды степенных средних величин. Правила применения средних величин. Среднее отклонение от средней величины. Коэффициент вариации. Дисперсия. Свойства средней арифметической и дисперсии.
2	Понятие моделирования. Моделирование нормально распределенных случайных величин	Понятие моделирования. Типы моделей. Принципы построения моделей. Оптимизация процесса построения модели. Дискретные и непрерывные модели. Детерминированные и стохастические модели. Системообразующая роль моделей. Смыслообразующая роль моделей. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Адекватность модели. Моделирование нормально распределенных случайных величин. Проверка гипотез. Нормальный закон распределения. Нормализованное нормальное распределение. Свойства нормального распределения. Интегральная функция Лапласа. Доска Гальтона.
3	Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ	Корреляционный анализ. Виды взаимодействия между признаками. Математическое понятие функции. Статистический характер зависимости между признаками. Понятие корреляции. Корреляционная связь. Задачи корреляционного анализа. Прямая корреляция. Обратная корреляция. Корреляционные поля. Коэффициенты корреляции и их свойства. Нормированный коэффициент корреляции Браве-Пирсона. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Понятие регрессии. Аппроксимирование математического уравнения. Уравнение линейной регрессии. Параметры уравнения линейной регрессии. Графическое изображение линейной регрессии. Коэффициенты уравнения парной регрессии. Относительная погрешность уравнения. Связь между коэффициентами регрессии и корреляции. Определение параметров парной линейной регрессии. Графическое представление уравнения парной линейной регрессии.
4	Использование Microsoft Excel и Microsoft Word	Построение электронных таблиц. Ввод математических формул. Ввод данных. Построение зависимых ячеек. Работа со строками и столбцами. Упорядочивание данных. Автоматическая сортировка данных. Арифметические действия с датами. Округление и укорачивание чисел. Ввод функций.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Гидрология»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы естественнонаучных знаний и навыков по гидрогеологии, метеорологии и климатологии; формированию и динамике климата; гидрологическим процессам и фундаментальным законам физики, в соответствии с которыми они протекают; количественной характеристики стока воды; основные понятия по гидрологическим режимам океанов, рек озёр, водохранилищ.

Объём дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 2

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Химические и физические свойства природных вод. Физические основы гидрологических процессов	Гидрологический режим и гидрологические процессы. История гидрологии. Химические и физические свойства воды. Физические основы гидрологических процессов. Круговорот воды в природе. Водные ресурсы Земли. Основные закономерности движения природных вод. Круговорот воды на Земле.
2	Гидрология ледников и подземных вод	Гидрология ледников. Гидрология подземных вод. Водный баланс и режим подземных вод. Водный баланс и режим ледников. Гидрохимический и гидробиологический режим ледников и подземных вод. Движение подземных вод и ледников. Морфология и морфометрия ледников и подземных вод
3	Гидрология рек и озёр	Гидрология рек. Гидрология озёр. Водный баланс и режим рек. Водный баланс и режим озёр. Гидрохимический и гидробиологический режим рек и озёр. Движение подземных рек и озёр. Морфология и морфометрия озёр и рек
4	Гидрология водохранилищ, болот, океанов и морей	Гидрология водохранилищ и болот. Гидрология океанов и морей. Водный баланс и режим водохранилищ, болот, океанов и морей. Гидрохимический и гидробиологический режим водохранилищ, болот, океанов и морей. Водный баланс Мирового океана. Движение подземных водохранилищ, болот, океанов и морей. Ресурсы Мирового океана.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Гистология и эмбриология рыб»

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по изучению основных понятий о тканях организма животных, эмбриологии рыб, методам гистологических и эмбриологических исследований, основам цитологии.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Цитология	Становление эволюционных идей в гистологии и эмбриологии. Краткая история развития гистологии и эмбриологии рыб. Предмет цитологии. Организация и строение клетки. Целостность реакции клетки. Жизненный цикл клеток. Методы исследования, вскрытие, взятие материала, его фиксация и приготовление гистологических препаратов рыб, на примере выделительной системы. Строение животной клетки. Количественное исследование микроструктур гистологических препаратов. Эпителиальные ткани. Методы исследования в гистологии.
2	Введение в гистологию. Основы общей гистологии	Предмет, методы и задачи гистологии как науки. Основы учения о тканях и их классификация. Развитие тканей в эволюции. Эпителиальные ткани. Кожные покровы. Кожный, железистый и осморегулирующий эпителии. Ткани внутренней среды. Разновидности тканей внутренней среды. Лимфоидная ткань. Мышечные и нервные ткани. Изучение строения эпителиальных и соединительных тканей рыб. Изучение строения мышечных и нервных тканей рыб. Кровь рыб, как соединительная ткань. Лимфа. Сердечно-сосудистая система рыб. Органы кроветворения. Разновидности тканей внутренней среды
3	Эмбриология рыб	Половые клетки рыб. Оплодотворение рыб. Изучение размножения рыб. Икрометание. Методы исследования развития икры рыб. Половые клетки самцов рыб. Эмбриональное развитие лососевых и карповых рыб.
4	Основы частной гистологии (органофизиологии)	Методы изучения морфологического состава и количественной характеристики крови. Методы исследования пищеварительной системы рыб в онтогенезе. Методы исследования развития и дыхания рыб в эмбриональный период. Особенности получения и инкубации икры для целей гибридизации. Морфофизиологическое и паразитологическое исследование крови рыб. Дыхательная и пищеварительная система рыб. Морфофизиологическое и паразитологическое исследование крови рыб. Дыхательная и пищеварительная система рыб. Нервная система и органы чувств рыб. Эндокринные железы. Мочевыделительная система. Половые клетки самок рыб. Изучение влияния температуры и солености на эмбриогенез и постэмбриональное развитие

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Здоровый образ жизни и экология человека»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов представления о здоровом образе жизни и взаимодействии человека, природы и общества

Объем дисциплины: 1 зачетная единица – 36 часов

Семестр: 2

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Экология человека как научная дисциплина	Введение в дисциплину «Здоровый образ жизни и экология человека». Предмет и задачи экологии человека, ее связь с другими науками. Структура экологии человека как науки. История развития человеческого общества и взаимосвязь с окружающей средой. Согласованность деятельности человека с законами и принципами общей экологии. Экологическая дифференциация человечества.
2	Взаимодействие человека, природы общества	Соотношение понятий: «окружающая среда», «жизненная среда», «среда человека» и др. Подходы к изучению свойств окружающей среды. Представление о качестве среды человека. Антропо-экологические критерии качества окружающей среды. Анализ качества социальной среды современного общества. Человек как компонент окружающей среды. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграция, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика. Система «Человек – окружающая среда». Подходы к изучению. Составные части окружающей среды: природная среда, искусственная физическая среда, социально-экономическая среда. Формы воздействия человека на окружающую среду и реакция окружающей среды на воздействие человека.
3	Основные принципы здорового образа жизни	Основные принципы здорового образа жизни. Траектория саморазвития на основе принципов здорового образа жизни. Влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья и профилактику профессиональных заболеваний. Изучение комплексов оздоровительной или адаптивной физической культуры. Планирование и организация рациональной жизнедеятельности. Рациональная организация жизнедеятельности студента
4	Экология и здоровье населения. Промежуточная аттестация.	Индивидуальное и популяционное здоровье и методы их оценки. Питание как фактор сохранения и укрепления здоровья. Правильная организация рабочего пространства, как залог обеспечения безопасных и комфортных условий труда на рабочем месте. Здоровье населения урбанизированных территорий. Заболеваемость населения в условиях городской среды. Экологические аспекты заболеваний. Методы оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Комплексное воздействие антропогенных факторов (промышленности, транспорта, сельского хозяйства, прочих отраслей и сфер деятельности). Заболевания, вызванные антропогенным загрязнением окружающей среды. Проблемы качества жизни и экологической безопасности.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Ихтиотоксикология»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по изучению основных понятий токсикологии; знакомству с методами токсикологических исследований; источникам токсического загрязнения; симптомами отравлений рыб; приобретению навыков в области биотестирования

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Предмет, методы и задачи токсикологии. Краткая история токсикологии.	Предмет, методы и задачи ихтиотоксикологии. Краткая история токсикологии. Основные понятия ихтиотоксикологии, ее связь с другими науками. Классификации ихтиотоксикантов.
2	Действие ядов на организм	Действие ядов на организм, комбинированное действие: синергизм, аддитивное действие, антагонизм ядов. Кумулятивное действие ядов, идиосинкразия, проблема адаптаций. Рыбохозяйственное нормирование химических веществ. Степень и классы опасности веществ.
3	Симптомы отравления. Основы токсикокинетики. Лечебные и профилактические мероприятия при отравлении в рыбоводных хозяйствах	Симптомы отравления рыб. Обратимость отравления рыб. Лечебные и профилактические мероприятия при отравлении в рыбоводных хозяйствах. Изменение ядов в организме, основы токсикокинетики. Проблемы создания экспериментальных моделей, видовая чувствительность к токсикантам. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы, биогеоценотическая токсикология.
4	Методы биотестирования в токсикологических исследованиях.	Методы биотестирования в токсикологических исследованиях. Особенности накопления тяжелых металлов в организме рыб. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ, токсикодинамика. Изменение ядов в организме, основы токсикокинетики.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Рыбохозяйственная гидротехника»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по типам гидротехнических сооружений, применяемых в рыбоводстве; назначения,

конструкций гидротехнических сооружений, применяемых в рыбоводстве; правилам эксплуатации гидротехнических сооружений, применяемых в рыбоводстве.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Гидротехника и рыборазведение. Изыскания и проектирование рыбоводных хозяйств	Гидротехника и рыборазведение. Изыскания и проектирование рыбоводных хозяйств. Низконапорные земляные плотины и дамбы прудов. Водохозяйственные расчеты. Расчет плотин и дамб
2	Водосбросные и водоподводящие сооружения рыбоводных хозяйств	Водосбросные сооружения. Водовыпускные сооружения. Гидравлические и гидротехнические расчеты паводковых водосбросов. Определение расхода воды в реках
3	Водовыпускные сооружения. Рыбозаградительные, рыбозащитные и рыбопропускные сооружения	Водовыпускные сооружения. Рыбозаградительные, рыбозащитные и рыбопропускные сооружения. Расчет донного водоспуска. Расчет сифонного водоспуска. Расчет каналов и лотков.
4	Гидротехнические сооружения рыбоводных хозяйств. Промежуточная аттестация	Гидротехнические сооружения рыбоводных хозяйств. Расчет площади хозяйства по количеству имеющейся воды. Взаимная увязка расположения и уклонов водоснабжающей системы с уровнем воды в прудах. Расчет максимального ливневого и среднегодового расхода воды. Экзамен

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Санитарная гидротехника»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по современным методам очистки сточных вод для их использования в рыбохозяйственных целях; овладение необходимым уровнем знаний в области санитарной гидротехники

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Механическая очистка	Механическая очистки воды. Аппараты механической очистки воды

2	Физико - химическая очистка воды	Физико - химическая очистка воды. Аппараты физико - химической очистки воды
3	Биологическая очистка воды	Расчеты аппаратов биологической очистки. Аппараты биологической очистки воды.
4	Анализ воды в лабораторных условиях. Промежуточная аттестация	Определение физических свойств воды, БПК, ХПК, СПАВ, газов, нефтепродуктов

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Токсикология»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по современным методам очистки сточных вод для их использования в рыбохозяйственных целях; овладение необходимым уровнем знаний в области санитарной гидротехники

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Предмет, методы и задачи токсикологии. Краткая история токсикологии.	Предмет, методы и задачи токсикологии. Краткая история токсикологии. Основные понятия токсикологии, ее связь с другими науками. Классификации токсикантов.
2	Действие ядов на организм	Действие ядов на организм, комбинированное действие: синергизм, аддитивное действие, антагонизм ядов. Кумулятивное действие ядов, идиосинкразия, проблема адаптаций. Рыбохозяйственное нормирование химических веществ. Степень и классы опасности веществ.
3	Симптомы отравления. Основы токсикокинетики. Лечебные и профилактические мероприятия при отравлении в рыбоводных хозяйствах	Симптомы отравления рыб. Обратимость отравления рыб. Лечебные и профилактические мероприятия при отравлении в рыбоводных хозяйствах. Изменение ядов в организме, основы токсикокинетики. Проблемы создания экспериментальных моделей, видовая чувствительность к токсикантам. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы, биогеоценотическая токсикология.
4	Методы биотестирования в токсикологических исследованиях.	Методы биотестирования в токсикологических исследованиях. Особенности накопления тяжелых металлов в организме рыб. Специфика и механизм токсического действия вредных веществ, токсикодинамика. Изменение ядов в организме, основы токсикокинетики.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Экологический мониторинг»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы естественнонаучных знаний и навыков по методам и приборам экологического мониторинга окружающей среды; приоритетным контролируемым параметрам окружающей среды; видам мониторинга и путями его реализации.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 5

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Научные основы экологического мониторинга. Контролируемые параметры природной среды	Научные основы экологического мониторинга. Контролируемые параметры природной среды. Оценка приоритетных контролируемых параметров природной среды. Контроль качества рыбной продукции. Экологическое нормирование. ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС, ОБУВ.
2	Виды мониторинга и пути его реализации. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения атмосферы	Виды мониторинга и пути его реализации. Локальный экологический мониторинг. Эколого – инженерная документация. Глобальная система мониторинга окружающей среды
3	Фоновый мониторинг. Региональный мониторинг. Локальный мониторинг. Медико – экологический мониторинг. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды	Расчеты аппаратов биологической очистки. Аппараты биологической очистки воды. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения атмосферы. Фоновый мониторинг. Региональный мониторинг. Локальный мониторинг. Медико – экологический мониторинг. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Специфика Татарстана и города Казани для целей и задач экологического мониторинга.
4	Основы биологического мониторинга. Автоматизированные системы контроля окружающей среды. Промежуточная аттестация	Биологический мониторинг и оценка интегральных экологических показателей. Статистическая обработка результатов экологических исследований. Интеллектуальные системы для целей экологического мониторинга.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Болезни рыб в аквакультуре»

Направление подготовки: 35.03.08 «Болезни рыб в аквакультуре»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными категориями болезней рыб; представителями инфекционных и инвазионных заболеваний; причинами возникновения незаразных болезней; с современными методами профилактики, диагностики и лечения.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и задачи. Рыбы, как источники и переносчики болезней человека и животных	Введение в дисциплину «Болезни рыб в аквакультуре». Предмет и задачи дисциплины. Рыбы, как переносчики болезней человека и животных. Дифиллоботриозы. Описторхоз, клонорхоз и др. трематодозы. Гнатостомозы. Диоктофимозы.. Нематодозы человека. Рыбы, как источники тяжелых металлов для человека. Меры профилактики и основы технологической обработки рыбы. Данные о переносе некоторых инфекционных болезней человека рыбами. Основы ветеринарно-санитарной экспертизы рыб.
2	Инфекционные болезни рыб	Вирусные болезни рыб. Понятие о вирусных болезнях. Современные методы диагностики и лечения вирусных болезней рыб. Основные вирусные болезни пресноводных и морских рыб. Бактериальные болезни рыб. Понятие о бактериальных болезнях, современные методы диагностики, профилактики и лечения. Основные бактериальные болезни пресноводных и морских рыб. Микозы и микотоксикозы рыб. Понятие о микозах и микотоксикозах рыб, современные методы профилактики, диагностики и лечения. Основные микозные заболевания пресноводных и морских рыб. Водорослевые болезни рыб.
3	Инвазионные болезни рыб	Общие понятия об инвазионных болезнях пресноводных и морских рыб, их классификация. Метод полного паразитологического анализа рыб, методы неполного паразитологического исследования рыб. Методы диагностики инвазионных заболеваний. Болезни, вызываемые простейшими. Протозоозы. Общее понятие о протозойных заболеваниях рыб, их классификация. Болезни пресноводных и морских рыб, вызываемые паразитическими жгутиковыми, споровиками, микро- и микроспоридиями, инфузориями. Методы диагностики. Методы профилактики и лечения. Гельминтозы. Общее понятие о гельминтозах рыб. Классификация гельминтозов рыб. Особенности биологии гельминтов рыб. Моногеноидозы, цестодозы, трематодозы, нематодозы, акантоцефалезы, бделлезы пресноводных и морских рыб. Методы диагностики. Меры профилактики и лечения. Крустациозы. Особенности биологии паразитических ракообразных и моллюсков. Заболевания, вызываемые паразитическими ракообразными и моллюсками, пресноводных и морских рыб. Методы диагностики, профилактики и лечения.
4	Незаразные болезни рыб.	Алиментарные болезни рыб. Болезни, вызываемые несбалансированными комбикормами. Болезни, вызываемые недоброкачественными комбикормами. Микотоксикозы. Болезни, вызываемые несвойственной пищей. Болезни, вызываемые

		ухудшением условий окружающей среды. Травмы рыб. Функциональные болезни лососевых и карповых рыб.
--	--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Генетика и селекция»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Генетика и селекция»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по основным понятиям генетики, закономерностям наследственности и изменчивости; методам генетических исследований, генной инженерии; источникам мутаций и их целенаправленным использованием или предупреждением; методам, применяемыми в селекции; по генетическому анализу.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы – 108 часов

Семестр: 1

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Основные понятия генетики. Строение, функционирование и взаимодействие клеточных структур	Генетика как фундаментальная биологическая дисциплина. Основоположники генетической науки. Классическая генетика. Менделизм. Эволюция генетических взглядов. Современная генетика. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген. Связь генетики с другими науками. Цитологические основы наследственности. Прокариоты и эукариоты. Нуклеомембрана, карิโอплазма, ядрышки. Функции ядра. Хромосомы, хроматин, ДНК. Строение хромосом. Гомологичные хромосомы. Аутосомы и гетерохромосомы. Кариотип. Правила хромосом. Функция хромосом.
2	Организация и передача наследственного материала. Закономерности наследования	Способы деления клеток. Классификация генов. Молекулярные основы наследственности. Доказательства роли ДНК в передаче наследственности. Трансформация, трансдукция. Принцип «один ген – один фермент». Комплементарность нуклеотидов. Уровень упаковки генетического материала. Цитоплазматическая наследственность. Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Плазмиды. Псевдоцитоплазматическая наследственность. Законы Менделя, их универсальность и условия проявления. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.
3	Генетические процессы в популяциях. Основы селекции	Популяционная структура вида. Генетические процессы в популяции. Закон Харди-Вайнберга. Генетический груз. Дрейф генов. Изоляция. Инбридинг. Гетерозис. Естественный отбор. Основные методы исследования генетики животных. Животная клетка in vitro. Животная клетка in vivo. Клонирование ДНК. Селекция рыб. Породы и породные группы рыб. Проявление наследственных заболеваний у животных.
4	Основы онтогенеза. Промежуточная аттестация	Основы онтогенеза. Основы генетики человека. Методы диагностики наследственных заболеваний человека.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«История рыбного хозяйства Поволжья»**

Направление подготовки: 35.03.08 «История рыбного хозяйства Поволжья»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: дать студентам определенные знания об основных тенденциях в развитии аквакультуры в регионе Поволжья, об известных ученых и деятелях в области рыбохозяйственной науки и их достижениях, о современном состоянии рыбохозяйственного фонда республики, перспективного направления в рыбохозяйственной деятельности.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 2

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Особенности становления и развития рыбного хозяйства Поволжья в ранние периоды	Краткая история развития рыбного хозяйства России. Труды Болотова А.Т., Крашенинникова С.А., Лепехина И.И., Палласа П., Врасского В.П., Арнольда И.Н., Гримма О.А. Значение рыбного хозяйства в развитии Поволжского региона. Сухой или русский способ воспроизводства рыб Врасского В.П. Никольский рыбоводный завод и его поставки молоди в Казанскую губернию. Продвижение искусственного воспроизводства рыб в Сибирь и другие регионы. Технология воспроизводства налима, разработанная Малышевым П.И.
2	Особенности развития рыбного хозяйства в период конца 19 века	Водный фонд Казанской губернии и его использование. Особенности видового состава выращиваемых рыб. Результаты рыбоводных работ периода конца 19 столетия. Проблемы осетрового хозяйства, связанные с загрязнением р.Волга нефтепродуктами. Исследования по искусственному воспроизводству стерляди в Среднем Поволжье. Изучение нерестилищ осетровых рыб. Значение осетрового хозяйства Волги в структуре рыбного хозяйства.
3	Основные черты развития рыбного хозяйства Поволжья 20 столетия и начала 21 столетия	Задачи развития прудового рыбоводства. Обследование водного фонда республики для определения мест строительства рыбопитомников. Основные планируемые питомники. Перспективный состав выращиваемых рыб. Результаты реализации «Схемы развития прудового рыбоводного хозяйства Татарстана». Характеристика ихтиофауны. Планирующиеся уловы и запрет на добычу рыбы в начальный период. Результаты обследования водного фонда озер региона. Классификации озер и их рыбохозяйственное значение. Особенности озерного рыбного хозяйства и добычи озерной рыбы. Задачи воспроизводства молоди ценных пород рыб для вселения в Куйбышевское водохранилище. Строительство нерестово-выростных хозяйств. Отчлененные заливы Волги – как перспективные нагульные хозяйства. «Волжские отроги» - нагульное хозяйство рыбоводного хозяйства «Ушня».
4	Развития аквакультуры в водоемах Поволжья	Задачи формирования состава ихтиофауны, исходя из современного состояния водоемов. Учет возможностей растительных рыб в улучшении качества водоемов. Перспективы широкого использования водоемов объектов энергетики для задач увеличения численности молоди рыб и выращивания ценных промысловых объектов. Развитие прудового рыбного хозяйства Республики Татарстан. Обзор рыбоводных достижений. Проблемы рыбоводных хозяйств.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Ихтиология»

Направление подготовки: 35.03.08 «Ихтиология»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: знакомство студентов с современной системой рыб, взглядами на их филогению и происхождение; изучении основ анатомии, морфологии и экологии рыб, закономерностей приспособления рыб к обитанию в разных экологических условиях; изучении биологии наиболее массовых промысловых и других видов рыб, их распространения; знакомстве с биологическими основами рационального использования рыбных запасов.

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц – 216 часов

Семестр: 4

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Введение. Предмет, методы и задачи общей ихтиологии. Систематика	Краткая характеристика места рыб в системе животного мира и их происхождения. Современные представления о виде и его структуре. Правила научной номенклатуры. Краткая история создания системы рыбообразных и рыб. Современная система рыбообразных и рыб.
2	Место рыб в системе животного мира. Географическое распространение рыб	Положение основных групп рыб в системе животных. Влияние на рыб факторов среды. Разнообразие рыб. Внутривидовые взаимоотношения. Понятие популяции или стада рыб. Элементарные популяции. Стая рыб и ее структура. Особенности стайного поведения и их роль в жизни популяций. Внутривидовые пищевые взаимоотношения. Внутривидовой паразитизм. Межвидовые взаимоотношения. Пищевая конкуренция. Взаимоотношения хищника и жертвы. Сожительство. Комменсализм. Симбиоз. Паразитизм. Взаимоотношения рыб с другими животными и растениями. Закономерности распространения рыб в морских и пресных водоемах земного шара. Глубоководная ихтиофауна.
3	Общая ихтиология	Рыбы и внешняя среда. Особенности внешнего строения рыб. Форма тела и способы движения. Особенности строения кожи и ее производных. Рост и возраст рыб. Опорно-двигательная система рыб. Пищеварительная система. Органы дыхания и сердечно-сосудистая система. Выделительная и половая система. Нервная система и органы чувств.
4	Частная ихтиология	Введение в частную ихтиологию. Систематика и биология рыб. Общая характеристика надклассов, классов, надотрядов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Ихтиопатология»

Направление подготовки: 35.03.08 «Ихтиопатология»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *ознакомление студентов с основными представителями возникновения болезней, понятиями паразит и хозяин и их взаимоотношениями; видами заболеваний, постановки диагноза и методами лечения и профилактики.*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 4

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Ихтиопатология как наука. Основы общей эпизоотологии	Введение. Предмет, методы и задачи ихтиопатологии рыб. Общий обзор современного состояния науки. Значение изучения болезней рыб и других гидробионтов для аквакультуры и ихтиологии. Понятие «эпизоотический процесс», формы проявления, его закономерности. Факторы, способствующие возникновению эпизоотического процесса. Пути распространения болезней. Сезонность и периодичность эпизоотий.
2	Основы общей патологии	Определение понятия "болезнь". Периоды, формы течения болезни. Факторы, влияющие на появление болезней у рыб.
3	Основы общей паразитологии	Определение понятия "паразит". облигатные и факультативные паразиты. Особенности распределения паразитов в животном царстве. Характеристика паразитов. Характеристика хозяев. Взаимоотношения паразитов со средой I и II порядков. Понятие о специфичности паразитов. Жизненные циклы развития паразитов, понятие о дефинитивном, промежуточном, резервуарном хозяине, стратегии жизненных циклов.
4	Основы профилактики и терапии	Профилактика и терапия болезней рыб в рыбоводном хозяйстве. Меры общей профилактики в благополучных рыбоводных хозяйствах. Особенности профилактики и терапии в современных рыбоводных хозяйствах различного типа. Методы предотвращения заноса заразного начала в водоемы. Карантинизация. Дезинфекция. Дезинвазия внешней среды. Обработка емкостей для выращивания рыбы, летование прудов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Методы рыбохозяйственных исследований»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Методы рыбохозяйственных исследований»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *обучить студентов основополагающим в прикладной ихтиологии методам сбора и первичной обработки ихтиологических материалов, на базе которых строится весь последующий процесс анализа и принятия рыбохозяйственных, а также и экологических решений.*

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц – 216 часов

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Структура и проведение	Введение. Предмет и содержание дисциплины. История развития

	рыбохозяйственных исследований	методов рыбохозяйственных исследований и их значение в решении задач рационального использования и охраны рыбных ресурсов. Цели, задачи методов рыбохозяйственных исследований. Структура рыбохозяйственной информации. Методика организации ихтиологических наблюдений. Структура рыбодобывающей базы. Методы оценки численности рыб.
2	Методы изучения функционирования внешних и внутренних органов рыб	Методы изучения внутривидовой структуры вида. Изучение жирности и упитанности рыб. Методы изучения половой и репродуктивной структуры. Методы изучения размножения и плодовитости рыб. Методы изучения размерно-возрастной структуры популяций.
3	Промысловая разведка и миграции рыб	Цели и задачи промысловой разведки. Разведка оперативная и перспективная. Технические средства промысловой разведки. Приборы и оборудование. Поисковые орудия лова. Методы поиска скопления рыб. Понятие о промысловых картах, атласах, лотциях. Методика составления промысловых карт. Оперативное и перспективное значение промысловых карт. Понятие «миграции» и факторы, их определяющие. Методы изучения миграций по данным статистики промысловых показателей и биологического состояния рыбы. Мечение рыб: индивидуальное и групповое, их назначение. Принципы выбора метки. Методики индивидуального и группового мечения.
4	Изучение кормовой базы рыб. Питание и пищевые отношения рыб	Кормовая база рыб. Методы сбора и обработки гидробиологического материала: фитопланктона, зоопланктона, бентоса. Методы гидробиологических исследований. Методы определения продукции гидробионтов в водоеме. Обеспеченность рыб пищей. Методика сбора материала для изучения питания. Сбор материалов по питанию растительноядных рыб. Сбор материала по питанию личинок мирных и хищных рыб. Сбор материала для характеристики суточного хода питания и суточных рационов.

Форма промежуточной аттестации: курсовая работа, экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Микробиология»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Микробиология»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: дать студентам определенные знания о микрофлоре воды пресных и соленых водоемов, их численности, видовом составе, роли микроорганизмов в круговороте веществ в водоемах, и трофическом значении для гидробионтов, а также их участия в процессах самоочистки и аэробной и анаэробной очистки загрязненной воды. Определенное значение имеет изучение водной микрофлоры как показателей санитарного состояния водоемов.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Общие понятия. Систематика микроорганизмов	Микробиология как наука, ее развитие. Исследования А.Левенгука, Л.Пастера, Р.Коха, И.И.Мечникова. Молекулярно-генетический период развития микробиологии.

		Общая характеристика микроорганизмов. Положение микроорганизмов в живом мире. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Основы систематики бактерий. Группы прокариотических организмов по классификации Берги.
2	Морфо- генетические особенности микроорганизмов	Мир прокариот. Структура бактериальной клетки. Покоящиеся формы клеток. Бактериальные споры и их образование, свойства, прорастание. Движение бактерий, таксис. Эукариотические организмы. Микроскопические грибы. Дрожжи. Формы и строение клеток, размножение, их роль в природе. Вирусы, их форма, размеры, особенности химического состава, репродукция вирусов на примере бактериофага. Изменчивость микроорганизмов. Рекомбинация у бактерий. Трансформация. Трансдукция. Конъюгация. Плазмиды. Мутации. Особенности генетики вирусов.
3	Физиологи- биохимические особенности микроорганизмов	Питание, рост и развитие микроорганизмов. Питательные среды и типы питания. Физиология роста и размножения микроорганизмов. Дыхание микроорганизмов. Пигментообразование. Химический состав бактериальной клетки. Метаболизм микроорганизмов. Биохимические процессы, осуществляемые с помощью микроорганизмов и их практическое значение. Ферменты бактерий. Их общая характеристика, классификация. Использование микробных ферментов.
4	Микрофлора и окружающая среда	Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Микрофлора почвы, воды, воздуха. Микрофлора водоемов. Патогенные микроорганизмы. Микробиология рыбы, рыбопродуктов. Пути и источники загрязнения водоемов. Зоны сапробности водоемов. Санитарно – показательная микрофлора воды. Самоочистка воды. Очистка сточных вод. Микробиологическая очистка сточных вод.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Производственная практика (преддипломная)»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Производственная практика (преддипломная)»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: приобретение навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, выполнение индивидуального задания по практике и сбор материала для написания выпускной квалификационной работы бакалавра. Оформления отчета.

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц – 216 часов

Семестр: 8

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Подготовительный этап	Проведение собрания студентов. Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Знакомство студентов с планом проведения теоретических и практических занятий, экскурсий. Порядок проведения аттестации студента при прохождении практики. Выдача индивидуальных заданий на практику. Оформление дневника практики.
2	Рабочий этап	Проведение научных экспериментальных исследований. Описание методики проведения эксперимента. Сбор и обработка результатов эксперимента научно-исследовательской работы. Анализ полученных экспериментальных и других данных с использованием методов моделирования, в том числе математического и компьютерного моделирования и др. Оформление результатов научных исследований, написание выводов по составленным задачам научно-исследовательской работе. Проведение научных исследований по теме ВКР. Сбор, обработка собранного материала. Оформления дневника практики.
3	Заключительный этап	Составление отчета о научно-исследовательской работе. Подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации. Публичная защита выполненной научно-исследовательской работы. Зачет с оценкой. Проводится опрос студентов и заслушиваются их сообщения по итогам практики в форме компьютерных презентаций с участием работодателей. Сдача подготовленных письменных отчетов и дневников практик.
4	Отчетный этап. Промежуточная аттестация	Составление и написание отчета по практике. Защита отчета.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Производственная практика (проектная)»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Производственная практика (проектная)»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *закрепление теоретических знаний, овладение навыками полевых исследований и обработки биологических материалов; сбор, обработка и анализ материала, а также подготовка бакалавров к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы. Оформление отчета.*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Подготовительный этап	Проведение собрания студентов. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения научно-исследовательской работы. Выбор темы научно-исследовательской работы. Постановка цели и задачи. Составление плана проведения научно-исследовательской работы.

		Определение и описание объекта и предмета исследования. Обоснование актуальности выбранной темы. Сбор литературных данных по теме исследования. Обработка, анализ и систематизация собранной по литературным источникам научно-исследовательской информации. Разработка и апробация методов исследования. Проведение патентного поиска в области исследования. Оформления дневника практики.
2	Рабочий этап	Проведение научных экспериментальных исследований. Описание методики проведения эксперимента. Сбор и обработка результатов эксперимента научно-исследовательской работы. Анализ полученных экспериментальных и других данных с использованием методов моделирования, в том числе математического и компьютерного моделирования и др. Оформление результатов научных исследований, написание выводов по составленным задачам научно-исследовательской работе. Оформления дневника практики.
3	Заключительный этап	Составление отчета о научно-исследовательской работе. Подготовка доклада и тезисов доклада на конференции, подготовка материалов к публикации. Публичная защита выполненной научно-исследовательской работы. Зачет с оценкой. Проводится опрос студентов и заслушиваются их сообщения по итогам практики в форме компьютерных презентаций с участием работодателей. Сдача подготовленных письменных отчетов и дневников практик.
4	Отчетный этап. Промежуточная аттестация	Составление и написание отчета по практике. Защита отчета.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Производственная практика (технологическая)»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Производственная практика (технологическая)»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *приобретение навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, выполнение индивидуального задания по практике и сбор материала для написания выпускной квалификационной работы бакалавра. Оформления отчета.*

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц – 216 часа

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Подготовительный этап	Проведение собрания студентов. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения практики. Знакомство с понятием «ихтиофауна внутренних водоемов Республики Татарстан», значением рыб в решении продовольственной проблемы и биологической безопасности страны. Знакомство с рыбопромышленными предприятиями Татарстана. Разбор систематики рыб и рыбообразных. Изучение

		систематики на латыни. Индивидуальный разбор содержания альбома летней практики. Разбор внешнего строения рыб. Оформления дневника практики.
2	Рабочий этап	Знакомство с рыбоводными хозяйствами. Оформление дневника наблюдений: описание участка исследования, описание экотопов – мест обитания рыб, зарисовка экотопов и описание встречающихся в них рыб, последовательное описание экскурсии, сведения из специальной литературы; письменный отчет по экскурсии Знакомство с методами сбора и обработки ихтиологического материала для определение возраста рыб по чешуе. Определение линейного роста и темпа роста рыб методом обратных расчислений. Оформления дневника практики.
3	Заключительный этап	Анализ и оформление собранной информации. Зачет с оценкой. Проводится опрос студентов и заслушиваются их сообщения по итогам практики в форме компьютерных презентаций с участием работодателей. Сдача подготовленных письменных отчетов и дневников практик.
4	Отчетный этап. Промежуточная аттестация	Составление и написание отчета по практике. Защита отчета.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Рыбохозяйственное законодательство»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Рыбохозяйственное законодательство»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *дать студентам определенные знания о правовых основах рациональной эксплуатации водных биоресурсов. Определенное значение имеет изучение правовых источников, посвященных решениям рыбохозяйственных и экологических проблем на глобальном, региональном и локальном уровнях.*

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Конституционные основы рыбохозяйственного законодательства	Взаимодействие общества и природы. Экологическая концепция России. Основы формирования экологической культуры. Экологическое образование. Экологическое просвещение. История развития рыбохозяйственного законодательства. Этапы его становления. Понятие источников экологического права. Понятие источников рыбохозяйственного законодательства. Общая характеристика водного законодательства.
2	Правовые основы организации рыболовства и воспроизводства водных биологических ресурсов	Правовые основы организации рыболовства. Правовой статус судов и экипажей судов рыбопромыслового флота. Правовые основы воспроизводства водных биологических ресурсов. Организационные и правовые формы воспроизводства рыбных запасов, их охраны и регулирования рыболовства в стране.
3	Государственное управление в области охраны водных биоресурсов и контроль за выполнением рыбохозяйственного законодательства и ответственность	Понятие, виды, формы, функции, методы и принципы государственного управления в области использования и охраны водных объектов. Система органов управления. Управление рыбными ресурсами в России. Основание привлечения к ответственности за экологическое

	за его нарушение	правонарушение. Административная и имущественная ответственность. Экологические преступления. Уголовная ответственность. Определение ущерба, причиненного запасам ценных видов рыб, морских млекопитающих и водных беспозвоночных в рыбохозяйственных водоемах, морских районах, прилегающих к побережью. Методики оценки величины прямого и косвенного ущерба, нанесенного рыбному хозяйству в результате антропогенной деятельности. Взыскание ущерба, причиненного живым ресурсам в результате нарушения рыбоохранного законодательства и загрязнения водоемов.
4	Международно-правовой механизм охраны вод и рыбных ресурсов	Основные принципы международного взаимодействия в области охраны окружающей среды. Международные договоры, соглашения, конвенции. Международные экологические организации. Правоохранительный механизм. Международно-правовое регулирование использования живых ресурсов Мирового океана. Охрана от загрязнения Мирового океана, международных рек и озер. Международная эколого-правовая ответственность. Правовая классификация морских пространств. Охрана и регулирование промысла живых ресурсов в территориальных водах, экономических зонах, на континентальном шельфе, замкнутых и полужамкнутых морей, проливов и каналов, рек и озер. Биологические основы законодательства об охране и рациональном использовании биоресурсов в территориальных водах, в морских районах, прилегающих к побережью страны. Ответственность за нарушение национального законодательства в территориальных водах, на континентальном шельфе и в экономической зоне.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Учебная практика (технологическая)»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Учебная практика (технологическая)»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: *получение практических навыков сбора биологического, гидрологического, гидробиологического материала, работы с приборами и оборудованием для проведения биологических исследований, работы с определителями, оформления отчета.*

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц – 216 часа

Семестр: 4

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Подготовительный этап	Проведение собрания студентов. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения занятий и экскурсий. Выдача индивидуальных заданий на практику. Ознакомительная лекция по оформлению отчета по экскурсии. Знакомство с нормативно-правовой и программно-методической документацией. Знакомство с местами прохождения практики. Изучение методов исследований животных и растений Изучение гидрологических методов исследования экосистем Изучение методов гидробиологических исследований водоемов, орудий

		и методов сбора гидробиологического материала. Оформления дневника практики.
2	Рабочий этап	Общебиологические, гидрологические, гидробиологические исследования водоемов Республики Татарстан. Отбор и обработка собранного материала, работа с определителями; просмотр видеоматериалов по теме экскурсии в лабораториях кафедры ВБА. Знакомство с понятием Красной книги на примере Красной книги республики Татарстан и видовым составом объектов Красной книги РТ. Знакомство с понятием «антропогенного воздействия на водоем» на примере оз.Средний Кабан – как водоема – охладителя Казанской ТЭЦ-1. Экскурсия по биотопу «Озеро в городской черте», на Голубые озера и р. Казанку. Биологические наблюдения на Куйбышевском водохранилище в районе УСОЛ «Шеланга». Сбор и обработка собранного материала. Оформления дневника практики.
3	Заключительный этап	Анализ полученной информации связанной с выполнением практики, заполнение дневника практики. Зачет с оценкой. Проводится опрос студентов и заслушиваются их сообщения по итогам экскурсий в форме компьютерных презентаций с участием работодателей. Сдача подготовленных письменных отчетов и дневников практик.
4	Отчетный этап. Промежуточная аттестация	Составление и написание отчета по практике. Защита отчета.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физиология рыб»

Направление подготовки: 35.03.08 «Физиология рыб»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: заложить основы профессиональных знаний и навыков по: основным физиологическим системам рыб; методам физиологических исследований; основам нормальной и патологической анатомии и физиологии рыб; основам функционирования систем органов; газообмену, морфофункциональным особенностям пищеварительной системы; физиологическим основам искусственного питания рыб, механизмам воспроизводства рыб; оценке физиологического состояния рыб.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 3

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Предмет, методы и задачи физиологии рыб. Поведение рыб	Предмет, методы и задачи физиологии рыб. Исторические этапы становления физиологии, связь физиологии рыб с другими науками. Индивидуальное и групповое поведение. Стайный образ жизни. Способности рыб к коммуникации.
2	Физиологические особенности внутренних органов	Вода как среда обитания. Почки как орган выделительной системы и осморегуляции. Жабры как орган осморегуляции. Осморегуляция и выделительная система рыб. Газообмен рыб. Физиологические основы питания рыб. Обмен веществ как основная функция организма. Кровь, лимфа и тканевая жидкость как внутренняя среда организма. Физиология нервной системы и нервная деятельность рыб.

		Воспроизводительная система рыб. Железы внутренней секреции.
3	Физиологические особенности внешних органов рыб	Органы чувств рыб и рецепция. Метамерия скелетной мускулатуры. Мышцы рыб. Механизм мышечного сокращения. Строение и функции поперечно-полосатых мышц. Теория мышечных сокращений.
4	Опорно-двигательная система рыб. Кожные покровы рыб.	Физиология движения рыб. Опорно-двигательный аппарат. Скорость движения. Зависимость скорости плавания от размеров тела и частоты плавательных движений. Скоростная выносливость рыб; броски, спринтерские скорости, длительное плавание. Строение кожи рыб. Защитная функция кожи. Значение чешуи, слизи. Регенерация чешуи, кожи, плавников. Ядовитые железы кожи некоторых видов рыб. Фотофоры рыб. Окраска рыб, ее биологическое значение. Нервная и гуморальная регуляция работы хроматофоров.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Экологическая и рыбохозяйственная экспертиза»**

Направление подготовки: 35.03.08 «Экологическая и рыбохозяйственная экспертиза»

Направленность (профиль): Аквакультура

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: дать студентам определенные знания об экологическом контроле окружающей среды, экологической экспертизе, экологической аттестации и паспортизации. Определенное значение имеет изучение вопросов лицензирования видов деятельности в сфере природопользования и рыбных хозяйств.

Объем дисциплины: 3 зачетные единицы – 108 часов

Семестр: 6

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Основные принципы организации и проведения экологической экспертизы	Цели и задачи экологической экспертизы, оценки воздействия на окружающую среду. Региональные особенности окружающей среды и их учет при реализации инвестиционных проектов. Объекты экологической экспертизы. Положение о порядке проведения государственной экологической экспертизы. Организация и проведение государственной экологической экспертизы. Процедура проведения экспертизы, экспертные оценки в экологической экспертизе. Заключение экологической экспертизы. Регламент проведения государственной экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза.
2	Оценка воздействия на окружающую среду как система административного принятия решений о социально-экономическом развитии общества. Методов управления природопользованием и охраной окружающей среды	Проведение оценки воздействия на окружающую среду как основа для принятия решений о социально-экономическом развитии общества. Требования к содержанию деятельности по оценке воздействия на окружающую среду. Оценка воздействия на окружающую среду по видам объектов и природных ресурсов. Общественное мнение как важный фактор принятия решений. Оценка возможных техногенных последствий реализации объекта.
3	Производственный экологический контроль как часть экологического мониторинга	Экологический мониторинг. Производственный экологический контроль. Особая важность результатов экологического мониторинга и описания состояния окружающей среды в районе планируемого размещения объекта. Методы исследований, применяемые при проведении

		экологического мониторинга. Государственная система мониторинга. Концепция устойчивого развития. Основные цели и задачи производственного экологического контроля. Контроль источников воздействия, состояния и качества окружающей природной среды.
4	Международное сотрудничество. Экологическое лицензирование и сертификация	Лицензирование. Международное сотрудничество и система экологической сертификации. Международные стандарты ИСО 9000 и ИСО 9000.

Форма промежуточной аттестации: экзамен