

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Левков Сергей Андреевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 16:15:11
Уникальный программный ключ:
0ec96352bebea6f8385fb9c27c7d4c35a083708b

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Водных биоресурсов, рыболовства и аквакультуры»

ИХТИОЛОГИЯ

*программа курса и методические указания к изучению
дисциплины для обучающихся*
по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки»
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)
направленность (профиль):
«Ихтиология»

Петропавловск-Камчатский,
2016

Карпенко Владимир Илларионович

Ихтиология. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность (профиль) подготовки «Ихтиология». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 23 с.

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для обучающихся направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» составлены в соответствии с требованиями к освоению образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки».

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании НТС (протокол № 1 от 14.09.2016 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе	4
1.1. Краткая характеристика дисциплины	4
1.2. Цель и задачи дисциплины	4
2. Содержание дисциплины	5
2.1 Содержание лекционных занятий	5
2.2. Содержание практических занятий.....	12
3. Методические рекомендации	14
3.1 Методические рекомендации по изучению курса.....	14
3.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям...	15
3.3 Методические рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену...	16
3.4 Вопросы к кандидатскому экзамену.....	17
4. Учебно-методические материалы по дисциплине	18
4.1. Основная литература	18
4.2. Дополнительная литература	18
4.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	20

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Краткая характеристика дисциплины

Ихтиология представляет собой отрасль биологии, изучающей рыбообразных и рыб, имеющих первостепенное хозяйственное значение для населения Земли. Она занимается изучением самой многочисленной группой позвоночных животных, населяющих водную среду и обладающей наибольшей биомассой на планете. В настоящий период дисциплина включает три неразделимые основные части предмета - общую ихтиологию, экологию рыб и промысловую ихтиологию. Знания по которым позволяют человеку квалифицированно оценивать и использовать биологические ресурсы этих животных. Каждая из частей имеет свои особенности изучения, освоения, понятия и методические подходы, позволяющие знать современные условия формирования их разнообразия, динамики численности и разработки механизмов хозяйственного использования водных биологических ресурсов.

Предмет ихтиологии составляют экологические группировки рыб, формирующих прибрежные, пелагические и донные сообщества в морских и континентальных водоемах разных типов и разнообразные водные экосистемы - морей, озер, водохранилищ, реки и других водных объектов. Ихтиология изучает продукционные и трофические процессы в водной среде на уровне взаимодействия как между видами, так и другими гидробионтами, их популяций и сообществ, ихтиокомплексов как между собой, так и с абиотическими компонентами водных экосистем. Она изучает, кроме того, воздействие факторов водной среды на рыб в природных условиях и в аквакультуре для оценки продукционных возможностей и получения естественной или искусственной их биомассы. Кроме того, исторически предметом изучения ихтиологии является также изучение биоразнообразия и систематики рыбообразных и рыб - самых многочисленных видов позвоночных водных организмов.

1.2 Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Ихтиология» является:

- овладение методологией научного познания ихтиологии, зоологии и гидробиологии;
- формирование профессиональной готовности и самостоятельной научной, исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методических основ проведения исследований в морских и пресноводных системах.

Задачами изучения дисциплины «Ихтиология» являются:

- формирование теоретических знаний в области ихтиологии, зоологии позвоночных, гидрологии и управления рыбными ресурсами;
- ознакомление с основными методами изучения вопросов функционирования пресноводных и морских экосистем;
- освоение методами управления запасами водных биоресурсов отдельных водоемов, ихтиоценозов, видов и популяций (единиц запаса);
- овладение общенаучными методами системного и статистического анализа.

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, текущих консультаций, самостоятельную работу по изучаемым темам, а также по отдельным специфическим проблемам дисциплины.

Лекции основываются на изучении наиболее важных концептуальных вопросов, связанных с темой раздела и темой лекции. В ее начале очень кратко объясняются концептуальные положения и ключевые понятия. Затем подробно раскрываются отдельные вопросы лекции, история их изучения, основная суть. В конце дается краткое обобщение представленного на лекции материала.

Целью проведения *практических занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно, а также формирования определенных профессиональных навыков и умений в области общей и прикладной гидробиологии. Практические занятия проводятся в форме опроса по заданной тематике. Учащимся предлагается возможность обсудить заданную тему с точки зрения использования полученных знаний на практическом опыте при проведении диссертационного исследования. Привести примеры из опыта собственного исследования.

В процессе изучения дисциплины предусмотрена *самостоятельная внеаудиторная работа* обучающегося в форме осуществления информационного поиска материалов для выполнения самостоятельной работы и его анализа. Контроль за выполнением самостоятельных заданий осуществляется в ходе опроса, тестирования, текущих консультаций.

В результате изучения дисциплины ***обучающийся должен:***

знать:

- современное состояние рыболовства и аквакультуры, принципы рационального использования водных биологических ресурсов;
- теорию происхождения рыб, современную систематику рыбообразных и рыб;
- особенности распределения и распространения видов рыб;
- принципы и способы управления поведением рыб, основные способы лова;
- характеристику основных биологических показателей рыб;
- меры охраны, восстановления популяций рыб, способы оценки их эффективности.

уметь:

- применять математические модели при оценке состояния запасов рыб
- давать характеристику основных систем жизнеобеспечения рыб, воспроизводительной системы;
- применять параметры рыб при оценке величины их продуктивности и запасов.

владеть:

- методами определения возраста рыб, методами оценки темпа роста рыб;
- методами изучения поведения рыб, в том числе миграций;
- способами управления запасами морских, пресноводных и анадромных рыб
- владеть методами прогнозирования развития экосистем, количества запасов рыб и других промысловых гидробионтов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание лекционных занятий

Раздел 1 «Возникновение, развитие и формирование видового состава рыбообразных и рыб»

Тема 1 «Систематика и эволюция рыбообразных и рыб»

Развитие рыбообразных и рыб, одних из первых позвоночных животных и современные представления об их систематике. Появление и развитие рыбообразных и рыб, их происхождение, расселение, создание системы и современная систематика рыбообразных и рыб.

Основные понятия темы:

вид - основная структурная единица в системе живых организмов;

эволюция (развертывание) - необратимый процесс исторического изменения живого;

система - мир живых существ, объединенных в систематику;

признак - свойство, характерная черта живого;

изменчивость - свойство живых организмов существовать в различных формах.

Вопросы для самоконтроля:

1. Макро- и микроэволюция рыб.
2. Механизмы формообразования рыб.
3. Системы рыб - сходство и различие.
4. Эволюция и механизмы формообразования рыб.
5. Система Л.С. Берга и Г.В. Никольского.
6. Система Г.У. Линдберга и Т.С. Расса.
7. Система Эшмайера и Нельсона.
8. Основные различия систем, разработанных в XX и XXI веках.

Литература: [1]; [4]; [9].

Тема 2 «Распределение рыб и особенности формирования ихтиоценов под воздействием условий обитания»

Роль факторов среды в формировании ихтиоценов.

Характеристика ихтиоценов; основные факторы среды, определяющие структуру ихтиоценов; роль их в формировании видового состава и продолжительности существования в пресных и морских водах.

Распределение рыб, экологические ниши, структура ихтиоценов.

Особенности распределения и распространения видов, зависимость от экологических факторов среды. Понятие экологической ниши, ее стабильность; роль и изменчивость ихтиоценов.

Основные понятия темы:

экологические факторы - факторы внешней среды, окружающие живое;

абиотика - неживая природа; и биотика - живая природа;

экологическая ниша - совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе;

распределение - рассеяние объекта по определенной акватории или по водному объекту;

ихтиоцен - совокупность рыб, занимающих определенное пространство водоема.

Вопросы для самоконтроля:

1. Ихтиоцены пресных, солоноватых и морских водоемов.
2. Основные абиотические и биотические факторы среды.
3. Адаптивные способности рыб - осморегуляция.
4. Роль факторов среды в распределении видов.
5. Временные и постоянные ихтиоцены.
6. Общая характеристика факторов среды.
7. Оптимум и экстремум - адаптация рыб.
8. Характеристика основных ихтиоценов водоемов, их изменчивость.

Литература: [1]; [4], [9]

Тема 3 «Системы жизнеобеспечения рыб и их значение для воспроизводства видового разнообразия и численности видов»

Основные системы жизнеобеспечения рыб, их функционирование. Характеристика основных систем жизнеобеспечения рыб: опорно-двигательная, кровеносная, пищеварительная, мочеполовая, нервная и др. Органы чувств и их значение для рыб разных систематических групп.

Воспроизводительная система, роль факторов среды в поддержании численности вида и обеспечении видового разнообразия. Характеристика воспроизводительной системы: особенности у рыб разных систематических групп; различия в поддержании численности видов. Особенности развития и формирования видов; видовое разнообразие ихтиофауны.

Основные понятия темы:

система - мир живых существ, объединенных в систематику;
 жизнеобеспечение организма - деятельность систем и органов, обеспечивающих существование организма (животного, рыб);
 функционирование - процесс работы (деятельности) систем и органов животных (рыб), обеспечивающих жизнь;
 воспроизводство - непрерывное возобновление живого объекта (гидробионта);
 биоразнообразие - сумма растений и животных, образующих многообразие видов водного объекта;
 органы рыб - органы животных (рыб), обеспечивающие их жизнедеятельность.

Вопросы для самоконтроля:

1. Строение и функционирование основных систем жизнеобеспечения: скелет, мышечная, пищеварение, кровеносная, нервная, выделительная, воспроизводительная.
2. Размножение и развитие рыб.
3. Роль факторов среды в выживании, росте и размножении рыб.
4. Разнообразие видов и форм, формирующих ихтиоцен водоема.

Литература: [1]; [4], [9].

Тема 4 «Возраст и рост рыб, формирование продукции и значение факторов среды»

Возраст и рост рыб - методы определения, теория линейного и весового роста. Методы определения возраста рыб по регистрирующим структурам; оценка точности определения. Мечение рыб. Методы оценки темпа роста рыб и их модификации; типы роста.

Значение факторов среды в формировании биологических показателей рыб и продуктивности поколений. Изменчивость роста. Особенности роста рыб под влиянием факторов среды: значение в формировании биологических показателей видов рыб отдельных поколений. Изменчивость роста и его использование для оценки условий среды и продуктивности поколений. Параметры роста.

Основные понятия темы:

возраст - показатель продолжительности жизни;
параметры роста - показатели увеличения длины и массы;
уравнения роста - зависимость ростовых показателей от времени;
биологические параметры рыб - показатели длины, массы тела, возраста и др. конкретных популяций;
продукция - суммарное количество биомассы, образованной какой-либо совокупностью растущих особей;
продукционные зависимости - зависимость продукции от периода времени ее образования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение возраста и темпа роста рыб - параметры роста.
2. Факторы среды, определяющие выживаемость и продукцию поколений.
3. Моделирование роста рыб и популяций - основа продукционных расчетов.

Литература: [1]; [4]; [9]; [13]; [14].

Тема 5 «Поведение рыб; миграции, классификация и методы их изучения; использование механизмов поведения рыб в практике»

Основы исследования поведения рыб, факторы среды, обуславливающие его разнообразие. Миграции: классификация и методы изучения. Исследования поведения рыб, их значение, а также роль факторов среды в их активизации. Методы изучения миграций рыб; типы миграций и их значение для формирования численности и продукции поколений.

Практическое использование поведения рыб: воспроизводство и промысел - основные методы. Миграционные циклы у рыб, их использование в рыболовстве. Факторы среды, обуславливающие миграционное поведение, значение в воспроизводстве разных видов; промысловые скопления - основа эффективного рыболовства. Техническое обеспечение обнаружения скоплений рыб; промысловая разведка.

Основные понятия темы:

поведение - способность животных изменять свои действия, реагировать на воздействия внутренних и внешних факторов;
миграция - закономерное перемещение животных между различными существенно различающимися средами обитания;
стаеобразование - групповое поведение животных, образующих некоторое их скопление;

хоминг - возврат к месту рождения;
мечение - метод изучения биологии животных, связанный с нанесением индивидуальных или групповых меток;
управление поведением - искусственное воздействие на поведение живых организмов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Поведение - типы и методы изучения.
2. Миграции - классификация, значение факторов среды в их реализации.
3. Принципы и способы управления поведением рыб, основные способы лова.

Литература: [1]; [4]; [6]; [12]; [13]; [14].

Раздел 2 «Биологическая характеристика видов, естественное и искусственное воспроизводство, динамика численности и использование запасов промыслом»

Тема 6 «Биологическая характеристика отдельных видов, особенности формирования их численности, регуляторные механизмы формирования запаса»

Основные биологические показатели видов и внутривидовых форм, их значение в формировании численности и поддержании запасов. Характеристика основных биологических показателей рыб; лимитирующие факторы среды, определяющие их значение. Применение параметров рыб при оценке величины их продукции и запасов.

Механизм формирования биологических параметров вида (популяции), основа для оценки его состояния. Оценка параметров роста, использование при изучении механизма их формирования. Популяционная структура вида - поколения, урожайность и биомасса - основа для оценки состояния.

Основные понятия темы:

биологические параметры - показатели, характеризующие морфологические характеристики животных;

лимитирующие факторы - факторы среды, ограничивающие выживание и существование животных;

биологическое состояние вида - показатели, характеризующие биологические параметры и физиологическое состояние животных;

регуляторный механизм - сумма факторов внешней среды, определяющих выживание и формирование продукции животных;

смертность - интенсивность процесса гибели особей в популяции;

рост - увеличение массы и линейных размеров особи, а также ее отдельных органов, за счет увеличения числа и массы клеток, а также неклеточных образований в результате преобладания процессов анаболизма над процессами катаболизма;

запас - количество и биомасса животных, образующаяся в определенный период под влиянием факторов среды.

Вопросы для самоконтроля:

1. Влияние условий среды на формирование биологических показателей вида (популяции).
2. Механизмы формирования биологических параметров популяции (популяционной структуры).
3. Методы оценки биологических показателей и их использование при определении запаса.

Литература: [1]; [2]; [3]; [4];[5];[6]; [7]; [13]; [14].

Тема 7 «Динамика численности рыб: теории динамики стада, математические модели; биоценотические взаимоотношения и их роль в динамике популяций рыб»

Формальная теория стада рыб, основные положения и взгляды на изменения численности рыб с разной продолжительностью жизни. Теория динамики численности рыб - формальная теория стада Ф.И. Баранова. Модификации теории, взгляды на изменения численности рыб, основа для оценки запаса - первые модели эксплуатируемых популяций.

Математические модели - современное состояние и их применение в практике оценки состояния запасов рыб. Формализация данных о численности популяций - математические модели. Современная база данных - модификация и наполнение моделей; практика расчетов запаса и изъятия рыб отдельных поколений. Настройка используемых моделей в практике.

Основные понятия темы:

динамика - процесс изменения каких-либо параметров;
численность - количество животных в определенное время;
моделирование - математическое или теоретическое описание процесса;
единица запаса - часть общей численности (или биомассы) исследуемого животного, характеризующегося отдельными, только ей присущими параметрами;
параметры модели - показатели, характеризующие отдельные характеристики параметров животных, используемых в модели;
настройка модели - подбор величин параметров, используемых в модели и характеризующих наиболее устойчивое состояние исследуемой популяции животных;
прогноз - расчетная величина, характеризующая численность или биомассу исследуемых животных.

Вопросы для самоконтроля:

1. Основные положения формальной теории стада рыб.
2. Входные параметры при моделировании динамики численности популяции (стада, единицы запаса).
3. Применение математических моделей при оценке запаса и расчета величины вылова объекта.

Литература: [2]; [3]; [4]; [8]; [14].

Тема 8 «Рыболовство и аквакультура рыб; направления хозяйственного использования»

Состояние рыболовства в разных водоемах, принципы рационального использования ресурсов. История развития рыболовства и его современное состояние в региональных бассейнах. Видовой и ресурсный запас основных видов - подход к рационализации рыболовства. Принципы предосторожности при оценке и его практическое применение.

Аквакультура - современное состояние и ее роль в рыбохозяйственной отрасли. Понятие аквакультуры - история, развитие и современное состояние. Виды аквакультуры - пастбищная, товарная, тепловодная и пр.; развитие в разных регионах РФ. Оценка эффективности аквакультуры.

Основные понятия темы:

рыболовство - ловля рыбы как отрасль хозяйства (промышленное рыболовство) или форма отдыха (любительское рыболовство);

аквакультура - разведение и выращивание водных организмов;

виды хозяйств аквакультуры - предприятия, занимающиеся разными способами воспроизводства и выращивания водных животных;

пастбищное выращивание - разведение рыб с выпуском молоди в естественные водоемы;

товарное выращивание - разведение рыб с выращиванием до товарных размеров, необходимых для реализации;

эффективность рыбоводства - отношение количества полученной продукции к затратам на воспроизводство;

акклиматизация - приспособление живых организмов к новым условиям существования;

инвазивные виды - естественно внесенные виды в водоем;

естественный баланс воспроизводства - равновесное состояние популяции без вмешательства человека в воспроизводство ресурса;

приемная емкость водоема - величина возможной продукции водоема, позволяющая обеспечить определенную численность объекта.

Вопросы для самоконтроля:

1. Рыболовство - значение для человека в получении животного белка.
2. Виды и способы рыболовства и их влияние на состояние запасов рыб.
3. Виды аквакультуры и их состояние в России.
4. Основные направления развития рыбоводства (пресноводное, марикультура, товарное и пр.).

Литература: [1]; [4]; [10]; [13].

Тема 9 «Основы управления запасами рыб; промысел, охрана и восстановление популяций рыб»

Основы управления запасами морских, пресноводных и анадромных рыб. Понятие - управление запасами; особенности формирования и оценки величины запасов

экологически разных видов рыб. Схемы управления запасов - регулирование промыслового использования.

Оценка запаса, прогнозы и их реализация в разных регионах России - основные схемы управления для рационального использования рыбных ресурсов.

Особенности оценки запасов морских, пресноводных и анадромных рыб - видовой и популяционный подход. Разработка прогнозов, экспертная оценка и региональная реализация запасов рыб. Организация одновидового и многовидового промысла - экспедиционные штабы и региональные промысловые комиссии.

Меры охраны (ННН - промысел), восстановления популяций (единиц запаса) рыб; оценка их эффективности. Органы рыбоохраны - контроль за промыслом (федеральный, региональный, местный), включая любительский. Ограничение ННН промысла, а также других видов промысловой эксплуатации ресурсов. Меры восстановления популяций и других единиц запаса; способы оценки их эффективности.

Основные понятия темы:

управление запасами - поддержание на постоянном уровне или направленное изменение состояния запаса для достижения поставленной цели его эксплуатации; осуществляется путем регулирования промысла;

схема - порядок расчета величины промыслового ресурса и его освоения пользователями;

прогноз - расчетная величина, характеризующая численность или биомассу исследуемых животных;

квота – доля участия государств (компаний) в добыче животных (рыб);

вылов – изъятие водных биоресурсов из среды обитания;

ННН промысел – незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел;

рыбные ресурсы - ресурсы (численность, биомасса) рыб в конкретном водоеме либо его части;

органы рыбоохраны – организации, осуществляющие охрану водных биоресурсов;

Правила рыболовства – правила, регламентирующие добычу объектов водного промысла;

конвенционный район – район водной акватории, режим охраны которой находится под управлением Конвенции (Соглашения);

восстановление популяций – комплекс мер, направленных на увеличение численности рыб;

регулирование промысла – научно обоснованное нормирование промыслового воздействия на запас в рамках осуществления заранее принятой стратегии его рационального использования;

естественное состояние – природное состояние вида, популяции, единицы запаса;

эффективность воспроизводства - отношение количества потомства к численности родителей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Управление запасами морских, пресноводных и анадромных рыб.
2. Оценка запаса, рекомендации по вылову, организация промысла.
3. Схема регулирования промыслового использования ВБР района (бассейна, водного объекта).
4. Меры охраны и восстановления запасов рыб в водоемах (пресноводных, солоноватоводных и морских), включая международные воды.

Литература: [2]; [3]; [1]; [6]; [14].

2.2 Содержание практических занятий

Раздел 1 «Возникновение, развитие и формирование видового состава рыбообразных и рыб»

Тема 1 «Систематика и эволюция рыбообразных и рыб»

Вопросы для обсуждения:

1. Макро- и микроэволюция рыб.
2. Механизмы формообразования рыб.
3. Системы рыб - сходство и различие.

Литература: [1]; [4]; [9].

Тема 2 «Распределение рыб и особенности формирования ихтиоценов под воздействием условий обитания»

Вопросы для обсуждения:

1. Ихтиоцены пресных, солоноватых и морских водоемов.
2. Основные абиотические и биотические факторы среды.
3. Адаптивные способности рыб - осморегуляция.
4. Роль факторов среды в распределении видов.
5. Временные и постоянные ихтиоцены.
6. Общая характеристика факторов среды.
7. Оптимум и экстремум - адаптация рыб.
8. Характеристика основных ихтиоценов водоемов, их изменчивость.

Литература: [1]; [4]; [9].

Тема 3 «Системы жизнеобеспечения рыб и их значение для воспроизводства видового разнообразия и численности видов»

Вопросы для обсуждения:

1. Строение и функционирование основных систем жизнеобеспечения: скелет, мышечная, пищеварение, кровеносная, нервная, выделительная, воспроизводительная.
2. Размножение и развитие рыб.
3. Роль факторов среды в выживании, росте и размножении рыб.
4. Разнообразие видов и форм, формирующих ихтиоцен водоема.

Литература: [1]; [4]; [9].

Тема 4 «Возраст и рост рыб, формирование продукции и значение факторов среды»

Вопросы для обсуждения:

1. Определение возраста и темпа роста рыб - параметры роста.
2. Факторы среды, определяющие выживаемость и продукцию поколений.
3. Моделирование роста рыб и популяций - основа продукционных расчетов.

Литература: [1]; [4]; [9]; [13]; [14].

Тема 5 «Поведение рыб; миграции, классификация и методы их изучения; использование механизмов поведения рыб в практике»

Темы докладов и вопросы для обсуждения:

1. Поведение - типы и методы изучения.
2. Миграции - классификация, значение факторов среды в их реализации.
3. Принципы и способы управления поведением рыб, основные способы лова.

Литература: [1]; [4]; [6]; [12]; [13]; [14].

Раздел 2 «Биологическая характеристика видов, естественное и искусственное воспроизводство, динамика численности и использование запасов промыслом»

Тема 6 «Биологическая характеристика отдельных видов, особенности формирования их численности, регуляторные механизмы формирования запаса»

Вопросы для обсуждения:

1. Влияние условий среды на формирование биологических показателей вида (популяции).
2. Механизмы формирования биологических параметров популяции (популяционной структуры).
3. Методы оценки биологических показателей и их использование при определении запаса.

Литература: [1]; [2]; [3]; [4]; [5]; [6]; [7]; [13]; [14].

Тема 7 «Динамика численности рыб: теории динамики стада, математические модели; биоценотические взаимоотношения и их роль в динамике популяций рыб»

Вопросы для обсуждения:

1. Основные положения формальной теории стада рыб.
2. Входные параметры при моделировании динамики численности популяции (стада, единицы запаса).
3. Применение математических моделей при оценке запаса и расчета величины вылова объекта.

Литература: [2]; [3]; [4]; [8]; [14].

Тема 8 «Рыболовство и аквакультура рыб; направления хозяйственного использования»

Вопросы для обсуждения:

1. Рыболовство - значение для человека в получении животного белка.
2. Виды и способы рыболовства и их влияние на состояние запасов рыб.
3. Виды аквакультуры и их состояние в России.

4. Основные направления развития рыбоводства (пресноводное, марикультура, товарное и пр.).

Литература: [1]; [4]; [10]; [13].

Тема 9 «Основы управления запасами рыб; промысел, охрана и восстановление популяций рыб»

Темы докладов и вопросы для обсуждения:

1. Управление запасами морских, пресноводных и анадромных рыб.
2. Оценка запаса, рекомендации по вылову, организация промысла.
3. Схема регулирования промыслового использования ВБР района (бассейна, водного объекта).
4. Меры охраны и восстановления запасов рыб в водоемах (пресноводных, солоноватоводных и морских), включая международные воды.

Литература: [2]; [3]; [1]; [6]; [14].

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

3.1 Методические рекомендации по изучению курса

В основу отбора тем для изучения курса были положены компетенции, установленные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), а также компетенции, установленные университетом. Особенностью курса является определенная последовательность рассмотрения тем, которые выбраны для изучения на лекционных и на практических занятиях.

Теоретические и дискуссионные вопросы, выносимые на практические занятия, позволяет закрепить, расширить и углубить знания, полученные на лекционных занятиях. Такая последовательность позволяет получить соответствующие знания о Гидробиологии, как науке и гидросфере как специфической среде обитания гидробионтов. Все это позволит обучающимся в дальнейшем применять полученные знания на практике в своей профессиональной деятельности. Предложенная последовательность изучения курса позволяет овладеть категориальным аппаратом, навыками приобретения, пополнения и реализации знаний, необходимых исследователю и управленцу в рассматриваемой предметной области и в целом изучить курс в соответствии с требованиями к его освоению.

Целесообразен следующий механизм работы обучающегося:

1. Прежде чем приступить к изучению курса следует внимательно изучить содержание и структуру данных методических указаний.
2. Перед лекцией следует прочитать и уяснить тему и содержание лекции.
3. Следует прочесть конспект прослушанной лекции, проработать рекомендуемую основную и дополнительную литературу по теме.
4. Изложить свое понимание темы.
5. Выявить дискуссионные вопросы и сформулируйте свою точку зрения на них, аргументируя ее.
6. После ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самоконтроля.
7. Закрепление материала проводится на практических занятиях или в результате самостоятельного изучения темы. Каждая тема курса должна быть «проработана»

обучающимся в той или иной форме.

8. Для получения практических навыков подготовки лекций на практических занятиях аспиранты самостоятельно готовят 1-2 доклада по темам из каждого из двух разделов дисциплины с подготовленной презентацией доклада. Представление доклада предусматривает его обсуждения всеми аспирантами, включая понятия, вопросы и дискуссию по соответствующей теме.

3.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают углубить навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом. Затем необходимо изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями, диссертационными работами по близкой тематике). К наиболее важным и сложным вопросам темы желательно составлять конспекты ответов. Конспектирование дополнительных источников, особенно освещающих вопросы изучаемой темы НИР, также способствует более плодотворному усвоению учебного материала.

Следует готовить все вопросы соответствующего занятия. При этом необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания. Это помогает понять построение изучаемого материала, выделять в нем основные моменты и уметь видеть связь явлений и их причинно-следственные связи. Ведение записей, особенно сделанных в электронном виде, способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у аспиранта, систематически ведущего записи по мере проработки лекций, самостоятельной подготовки тем, подготовки к практическим занятиям, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе в ходе подготовки к практическим занятиям.

Подготовка к практическому занятию является важной формой самостоятельной работы студента. Она должна носить систематический и планомерный характер. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к практическому занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе аспиранта является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

3.3 Методические рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену

В рамках учебного процесса аспирантуры подготовке к кандидатскому экзамену по специальности принадлежит особо важное место, поскольку он является наиболее значимым показателем квалификации выпускника аспирантуры, уровня самостоятельности научного мышления, эрудиции будущего кандидата наук, преподавателя и исследователя. Именно поэтому экзамен по специальности завершает цикл кандидатских экзаменационных испытаний, а вслед за его сдачей аспирант вступает в стадию написания самой кандидатской диссертации.

Освоение основной программы следует начать с изучения материалов университетских учебников и специальных работ по экологии и гидробиологии. Однако, освоение содержащегося в учебнике материала представляет собой лишь начальную стадию подготовки к экзамену, поскольку он решает качественно иные задачи. Ответ экзаменуемого на этом экзамене должен существенно отличаться от ответа студента и по содержанию, и по внутренней структуре. Обязательным требованием к ответу на любой вопрос программы является характеристика степени его изученности в научной литературе. При этом важно показать не только знание современного состояния изученности того или иного вопроса, но и историю его изучения, ученых, внесших вклад в развитие соответствующей области знаний.

В ходе ответа необходимо выделить наиболее дискуссионные и недостаточно изученные моменты для данной тематики. При ответе на вопрос следует воспользоваться возможностью показать свои знания в области методов проведения подобного рода гидробиологических исследований. В ходе ответа необходимо обратить особое внимание на литературный стиль изложения, правильное понимание объема гидробиологических понятий и научных терминов.

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса. Каждый билет составлен при этом таким образом, чтобы проверить знания аспиранта по истории разным разделам программы. Экзаменаторы имеют право задать аспиранту дополнительные вопросы по завершении им ответа, имеющие целью уточнить оставшиеся неясными моменты, а также составить более полное представление об уровне его подготовки. Дополнительные вопросы могут быть связанными с проблематикой вопросов экзаменационного билета, однако члены экзаменационной комиссии имеют также право задать любой вопрос, присутствующий в содержании программы экзамена.

Итоговая оценка складывается из ответов на все вопросы билета, при условии, что все они положительные. Она выносится членами экзаменационной комиссии после совещания и затем доводится до сведения аспиранта.

3.4 Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Ихтиология как наука.
2. Отделы тела рыб. Особенности их строения.
3. Скелет и мышечная система. Основные типы движения рыб и их скорость.
Роль плавников в движении рыб.
4. Кожа рыб и ее функции. Покровы рыб, типы чешуи. Строение чешуи, ее значение и функции.
5. Окраска рыб и ее биологическое значение. Органы свечения, их строение и функциональное значение.
6. Органы пищеварения, выделения и дыхания. Плавательный пузырь, строение и функции.
7. Ядовитые и ядоносные рыбы; электрические органы.

8. Системы и органы чувств рыб. Органы зрения, строение глаза. Органы слуха и равновесия у рыбообразных, хрящевых и костистых рыб.
9. Особенности анатомического строения рыбообразных, хрящевых, хрящекостных и костных рыб.
10. Боковая линия, и ее значение в жизни рыб.
11. Череп рыб – строение и функции.
12. Осевой и висцеральный скелет рыб.
13. Рост и возраст рыб.
14. Скелет парных и непарных плавников. Функции плавников, их видоизменения и роль.
15. Особенности строения воспроизводительной системы. Способы оплодотворения, сроки размножения, соотношение полов.
16. Отделы пищеварительного тракта и их роль. Питание рыб, особенности питания в течение жизненного цикла.
17. Головной и спинной мозг, нервы – строение и функции.
18. Особенности строения кровеносной системы. Кровь и кроветворные органы рыб. Лимфатическая система рыб, ее функциональное значение.
19. Особенности строения выделительной системы. Железы внутренней секреции рыб, их топография и функциональное значение.
20. Жизненный цикл рыб, теория этапности развития В.В. Васнецова, периоды.
21. Экологические группы рыб по местам обитания.
22. Основные абиотические и биотические факторы: характеристика и их роль в жизни рыб.
23. Температура воды и ее значение в жизни рыб.
24. Соленость воды, ее роль в жизни рыб. Осморегуляция, и ее роль в выживании рыб. Процессы осморегуляции у пресноводных, морских и проходных рыб.
25. Отношение рыб к растворенным в воде газам, группы рыб по потреблению кислорода. Заморы, влияние ледового покрова на рыб.
26. Влияние света, звука и электричества на рыб. Влияние загрязнений на рыб.
27. Внутривидовые и межвидовые отношения рыб, их специфика. Взаимоотношения рыб с растениями и другими животными.
28. Влияние на рост различных факторов среды, продолжительность жизни рыб.
29. Пищевые взаимоотношения, пищевые цепи.
30. Размножение рыб, плодовитость, экологические группы по месту нереста.
31. Миграция как звено годового жизненного цикла рыб. Проходные и полупроходные рыбы.
32. Влияние внешних и внутренних факторов на миграции рыб, причины и диапазон вертикальных миграций рыб. Способы изучения миграций, значение миграций рыб для промысла.
33. Отношение рыб семейства Карповых к абиотическим факторам среды.
34. Представления о происхождении рыб и их эволюции.
35. Надклассы и классы рыбообразных и рыб.
36. Положение рыб в системе хордовых и основные черты их организации.
37. Надклассы круглоротых (*Cyclostomata*) и хрящевых рыб (*Chondrichthyes*).
38. Характеристика класса Круглоротых: подкласс Миног (*Petromyzones*) и подкласс Миксин (*Muxini*) – морфологические и биологические особенности.
39. Характеристика класса Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*), происхождение и филогения. Надотряд Акулы. Сельдевая (*Lamna ditropis*) и колючая (*Squalis acanthias*) акулы. Надотряд Скаты (*Batomorpha*) – основные отряды:

- характеристика и распространение. Хвостоколы (*Dasyatiformes*) и электрические (*Torpediniformes*) скаты.
40. Общая характеристика класса Костных рыб (*Osteichthyes*), взгляды на систему.
 41. Отряд Осетрообразные (*Acipenseriformes*) – происхождение, характеристика, биология. Роды Белуги и Осетры – отличия и основные черты биологии. Современное состояние численности осетровых (*Acipenseridae*), промысловое значение.
 42. Отряды Многоперообразные (*Polypteriformes*) и Амиеобразные (*Amiiformes*) – характеристика, распространение и биология ныне живущих представителей.
 43. Роль группы Настоящих костистых рыб (*Teleostei*) в мировом рыбном промысле.
 44. Отряд Сельдеобразные (*Clupeiformes*). Семейство Сельдевые (*Clupeoidei*) – особенности распространения, характеристика, система, центр происхождения, основные промысловые виды. Тихоокеанская сельдь (*Clupea pallasii*) – биология, основные промысловые популяции, состояние запасов. Другие представители сельдей, обитающих в морях Дальнего Востока.
 45. Семейство Анчоусовые (*Engraulidae*) - характеристика, система, распространение, важнейшие виды, биология и промысловое значение.
 46. Отряд Лососеобразные (*Salmoniformes*) - характеристика, система, распространение. Семейство Лососевые (*Salmonidae*) - характеристика, система, распространение; важнейшие роды и виды, биология, хозяйственное значение. Род Благородные лососи (*Parasalmo*). Род Тихоокеанские лососи (*Oncorhynchus*).
 47. Основные черты биологии гольцов (*Salvelinus*), тайменя (*Hucho*) и ленков. Род Гольцы (*Salvelinus*): Дальневосточная мальма (*Salvelinus malma*). Кунджа (*Salvelinus leucomaenis*).
 48. Род Зубастые корюшки (*Osmerus*). Род Малоротые корюшки (*Hypomesus*). Мойва (*Mallotus villosus catervarius*).
 49. Подотряд Щуковидные (*Esocidae*) – характеристика основных видов. Семейство Щуковые (*Esocidae*) – представители, биология, хозяйственное значение. Род Щуки – характеристика, биология, промысловое и хозяйственное значение.
 50. Отряд Угреобразные (*Anguilliformes*) – общая характеристика. Семейство Пресноводные угри (*Anguillidae*) – распространение, особенности биологии, промысловое значение. Семейства Морские угри (*Congridae*) и Муреновые (*Muraenidae*).
 51. Подотряд Карповидные (*Cyprinoidei*) – система. Семейство Карповые (*Cyprinidae*) – распространение, основные подсемейства и роды, важнейшие представители, распространение, биология. Карп, карась, сазан – хозяйственное значение. Растительноядные представители карповых – распространение, черты биологии, хозяйственное значение.
 52. Сайра (*Cololabis saira*) и Макрелешука (*Scomberesox saurus*) – распространение, биология, промысловое значение.
 53. Отряд Сомообразные (*Siluriformes*) – характеристика. Семейства Сомовые (*Siluridae*) и Касатковые (*Bagridae*) – распространение, основные представители, биология, хозяйственное значение.
 54. Отряд трескообразные. Семейство Тресковые (*Gadidae*) – распространение, происхождение, биологическая характеристика, промысловое значение. Подсемейства тресковых и налимовых – характеристика, особенности

- распространения, биология. Навага (*Eleginus gracilis*) и сайка (*Boreogadus saida*) – распространение, биология, промысловое значение.
55. Минтай (*Theragra chalcogramma*) – биологическая характеристика, популяционная структура, промысловое значение. Треска тихоокеанская (*Gadus macrocephalus*) – биология, состояние запасов, промысловое значение.
56. Окуновые – основные представители пресноводной и морской фаун.
57. Отряд Камбалообразные (*Pleuronectiformes*) – характеристика, распространение, промысловое значение. Семейство Камбаловые (*Pleuronectidae*) – характеристика, распространение, особенности биологии, промысловые виды.
58. Широтное распространение рыб в морях и океанах и основные факторы, его определяющие. Биполярное и амфибореальное распространение.
59. Особенности оценки запасов пресноводных, морских и проходных рыб; модели и их практическое использование.
60. Управление рыбными ресурсами пресноводных, морских и проходных рыб - технические и организационные. Охрана и воспроизводство, включая аквакультуру.

4. УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Основная литература

1. Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник / С. В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю. В. Федоровых. – М: Моркнига, 2014. – 568 с. (85 экз.)

4.2 Дополнительная литература

2. Балыкин, П.А., Бонк, А.А., Старцев, А.В. Оценка состояния запасов и управление промыслом морских рыб (на примере минтая, сельди и сайры). Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский. 2014. 63 с. (100 экз.)
3. Балыкин, П.А., Зыков, Л.А. Методика оценки степени оптимального использования и запасов промысловых рыб на основе информации о биологическом составе уловов. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН. 2013. 36 с. (5 экз.)
4. Богданов, В. Д. Водные биологические ресурсы Камчатки (биология, способы добычи, переработка) / В. Д. Богданов, В. И. Карпенко, Е. Г. Норин. – Петропавловск-Камчатский: Новая книга, 2005. – 261 с. (391 экз.)
5. Известия ТИНРО: сборник научных трудов. – Владивосток: ФГУП «ТИНРО» – Т. 191, 2017. – 244 с. (1 экз.)
6. Карпенко, В.И. Оценка состояния запасов и управление промыслом тихоокеанских лососей на Камчатке. Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский. 2013. 65 с. (100 экз.)
7. Карпенко, В.И., Балыкин, П.А. Биологические ресурсы западной части Берингова моря. Петропавловск-Камчатский. МБФ. 2006. 184 с. (10 экз.)
8. Максименко, В. П. Количественные методы оценки рыбных запасов / В. П. Максименко, Н. П. Антонов. – М.: Национальные рыбные ресурсы, 2005. – 256 с. (32 экз.)
9. Научные труды Дальрыбвтуза: [сб. науч. ст.] / Федер. агентство по рыболовству; ФГБОУ ВПО Дальрыбвтуз. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. – 119 с. (1 экз.)
10. Пономарев, С. В. Аквакультура: учебник / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. – Москва: Моркнига, 2016. – Ч. 2. – 438 с. (96 экз.)

11. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: доклады XIVмеждунар. науч. конф., 14–15 нояб. 2013 г. / КФ ФГБУН ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2014. – 126 с. (1 экз.)
12. Тылик, К. В. Водные биоресурсы и аквакультура. Введение в профессию: учеб. пособие. – М.: Моркнига, 2014. – 143 с. (78 экз.)
13. Тылик, К. В. Общая ихтиология: учебник / К. В. Тылик. – Калининград: Аксиос, 2015. – 394 с. (10 экз.)
14. Шибаев, С. В. Промысловая ихтиология: учебник / С. В. Шибаев. – Изд. 2-е, перераб. – Калининград: [Аксиос], 2014. – 535 с. (8 экз.)

4.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>
2. Международная реферативная база данных научных изданий Scopus: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.Scopus.com
3. Международная реферативная база данных научных изданий ASFA: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fao.org
4. Международная реферативная база данных научных изданий CrossRef : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.crossref.org
5. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Киберленинка»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>
9. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО - «КамчатГТУ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lkkamchatgtu.ru:8080>
10. Библиотека ВНИРО [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://dspace.ru>