

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Учёного совета
ПГНИУ

Протокол № 10 от 26.06.2019 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

направленность «*Программа широкого профиля*»

Пермь – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА	7
2.1. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена	7
2.2. Критерии оценки государственного экзамена	8
3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (направление 35.03.08 <i>Водные биоресурсы и аквакультура</i> (академический бакалавриат) направлен- ность « <i>Программа широкого профиля</i> »)	10
3.1. Гидробиология и ихтиология	10
3.2. Аквакультура.	17
3.3. Список рекомендуемой литературы	22
3.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к государственному экза- мену.....	23
4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	26
4.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ре- зультате освоения образовательной программы	27
4.2. Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы	28
4.2.1. Выбор темы и разработка плана.....	28
4.2.2. Сбор и обработка материала, написание работы	28
4.3. Защита ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии ...	31
4.3.1. Этапы и процедура защиты	32
4.3.2. Критерии оценки выпускной квалификационной работы	32
Список источников информации	36

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы, которая проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной и проводится в порядке и в форме, которые установлены образовательной организацией. ГИА входит в обязательную часть образовательной программы, блок БЗ «Государственная итоговая аттестация». ГИА проводится на 4 курсе в 12 триместре. Общий объем в программе подготовки, отведенный на ГИА, составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Цель государственной итоговой аттестации – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта (далее СУОС) высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Программа государственной итоговой аттестации разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями, вступившими в силу с 01.09.2013 года) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Самостоятельно устанавливаемые образовательные стандарты (СУОС) по направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура*;
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки от 5 апреля 2017 года № 301;
4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 года №636;
5. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ПГНИУ (далее, Положение о порядке ГИА ПГНИУ, в редакции от 27.06.2018);
6. Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура;

7. Учебный план по направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура*.

Программа ГИА по направлению *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура* (уровень бакалавриата) разрабатывается с учетом направленности образовательной программы и утверждается на Ученом совете ПГНИУ.

Государственная итоговая аттестация включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена (отводится 108 часов (3 зачетных единицы));
- б) выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (отводится 216 часов (6 зачетных единиц)).

Государственный экзамен проводится устно или письменно по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Государственный экзамен «*Водные биоресурсы и аквакультура*» определяет уровень усвоения обучающимся материала и соответствия знаний и компетенций обучающегося требованиям к выпускнику, предусмотренным СУОС по данному направлению.

Программа государственного экзамена содержит перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе список рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену и критерии оценки результатов сдачи государственных экзамена.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет заведующему кафедрой, на которой выполнялась работа обучающимся письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Порядок проверки выпускных квалификационных работ устанавливается требованиями к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы.

Ученым советом факультета, реализующего ОП, утверждается перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся.

Обучающемуся может быть предоставлено право подготовить и защитить выпускную квалификационную работу по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессио-

нальной деятельности.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям СУОС.

К прохождению государственных аттестационных испытаний допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности, в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОП. Допуск оформляется распоряжением декана факультета, реализующего ОП, за 6 календарных дней до даты первого государственного аттестационного испытания.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Для проведения государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии.

Кандидатура председателя государственной экзаменационной комиссии рассматривается Ученым советом ПГНИУ, после чего утверждается приказом ректора не позднее 1 декабря, предшествующего году проведения государственной итоговой аттестации. Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в ПГНИУ, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности. Председатель комиссии организует и контролирует деятельность комиссий, обеспечивают единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии.

К проведению государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам привлекаются представители работодателей или их объединений.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Решения, принятые комисси-

ями, оформляются протоколами.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов, погодные условия), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине, в связи с отсутствием допуска или в связи с получением оценки «неудовлетворительно отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Присвоение соответствующей квалификации выпускнику и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и определяются Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ПГНИУ, в разделе «Особенности проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья»).

Сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются в соответствии с графиком учебного процесса. Обучающиеся обеспечиваются программой государственного экзамена, им проводятся предэкзаменационные консультации.

2. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Государственный экзамен по направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура* (уровень бакалавриата), направленность *«Программа широкого профиля»* проводится в виде междисциплинарного государственного экзамена и включает вопросы по направлению подготовки с учетом специфики профиля.

Государственный экзамен наряду с требованиями к содержанию дисциплин учитывает также общие требования к выпускнику, предусмотренные СУОС.

Предлагаемая структура программы позволяет осуществить комплексный контроль знаний обучающихся по основным вопросам различных дисциплин подготовки выпускников-бакалавров, предусмотренным образовательным стандартом. В соответствии с утвержденным расписанием по включенным в программу дисциплинам преподавателями проводятся консультации.

В билеты государственного экзамена включаются 3 вопроса, которые выбираются из программы. Передача государственного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

2.1. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником компетенций. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями.

ОПК.3.1 Демонстрирует базовые знания основных положений и методов экономической науки при решении социальных и профессиональных задач;

ОПК.5.1 Демонстрирует знания нормативной и правовой документации в сфере рыбного хозяйства и охраны водных биоресурсов;

ОПК.4.1 Демонстрирует знания основных теорий, учений и концепций в области биологических наук;

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук;

ОПК.6.1 Ориентируется в области новых технологий в сфере рыбного хозяйства и водных биоресурсов;

ОПК.3.2 Определяет и обосновывает экономическую эффективность деятельности предприятий в профессиональной сфере деятельности;

ОПК.6.2 Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, выращивания рыб и искусственного воспроизводства, лечебно-профилактических мероприятий в области рыбоводных хозяйств;

ПК.4.1 Выполняет стандартные работы по разведению и выращиванию объектов аквакультуры;

ПК.3.1 Готовит материалы об антропогенном воздействии на водных объектах;

ПК.4.2 Осуществляет контроль за условиями выращивания объектов аквакультуры;

ПК.2.2 Осуществляет сопровождение работ по вселению и акклиматизации водных биоресурсов;

УК.8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);

УК.5.1 Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития;

УК.7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;

УК.4.1 Осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках;

УК.8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;

УК.5.2 Понимает историко-культурное своеобразие своей страны;

УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения;

УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения;

УК.7.2 Планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;

УК.8.3 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности;

УК.5.3 Воспринимает социальные, этические, профессиональные и культурные различия.

2.2. Критерии оценки государственного экзамена

В критерии оценки, определяющей уровень и качество подготовки выпускника, его профессиональные компетенции, входят:

- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой (ОПК.3.1, ОПК.5.1, ОПК.4.1, ОПК.1.1, ОПК.6.1, ОПК.3.2, ОПК.6.2, УК.8.1, УК.7.1, УК.8.2, УК.5.2, УК.9.1, УК.9.2, УК.8.3);
- уровень освоения выпускником материала, предусмотренного рабочими учебными

программами дисциплин (ОПК.5.1, ОПК.4.1, ОПК.1.1, ОПК.3.1, ПК.3.1, ОПК.6.1);

- уровень знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности (ОПК.3.1, ОПК.6.1, ОПК.3.2, ОПК.6.2, ПК.4.1, ПК.4.2, ПК.2.2, УК.8.1, УК.5.2, УК.9.1, УК.8.3);
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов, общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа (УК.4.1, УК.5.1);
- уровень информационной и коммуникативной культуры (УК.4.1, УК.5.1, УК.5.2, УК.9.2, УК.7.2, УК.5.3);
- уверенные знания, умения и навыки, включенные в соответствующую компетенцию (ОПК.4.1, ПК.4.1, ПК.4.2, ПК.2.2)
- способность устанавливать причинно-следственные связи в изложении материала, делать выводы (ОПК.1.1, ОПК.6.1, ОПК.3.2, ОПК.6.2).

Уровень знаний обучающегося определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если обучающийся обнаруживает: глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи. Он аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.

Оценка *«хорошо»* – обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров. При ответе допускает отдельные неточности.

Оценка *«удовлетворительно»* – обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка *«неудовлетворительно»* – обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа.

При выставлении оценки, особенно «неудовлетворительно», комиссия объясняет обучающемуся недостатки его ответа.

3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»

направление подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура*,
направленность *«Программа широкого профиля»*

В программе представлены избранные разделы различных учебных циклов, формирующие конкретные компетенции.

В раздел «Гидробиология и ихтиология» включены вопросы по дисциплинам, дающим базовые представления о систематическом положении и разнообразии водных биологических объектов, их значении в структуре и функционировании водных сообществ и экосистем, об анатомии, физиологии и географии рыб, как основных водных биоресурсах.

В разделе «Аквакультура» внимание уделено дисциплинам, при изучении которых выпускник должен показать знание объектов рыбоводства и их эколого-биологических характеристик, биотехнических процессов искусственного разведения рыб различных экологических групп.

3.1. Гидробиология и ихтиология

Гидробиология

Вода как среда жизни. Распределение суши и воды на Земном шаре. Виды природных вод. Классификация водных объектов. Основные гидрологические процессы. Большой и малый круговорот воды, водный баланс. Основные биотопы водоемов: бенталь и пелагиаль. Физические свойства воды (плотность, вязкость, гидростатическое давление, прозрачность, спектральные характеристики светопоглощения и светорассеивания, виды движения воды, температура воды, прямая и обратная стратификация) и их биологическое значение.

Химические свойства воды и их биологическое значение. Вода как растворитель. Активная реакция воды. Растворенные в воде газы: обмен гидросферы с атмосферой. Биогенные микро- и макроэлементы. Растворенные органические вещества. Классификация водоемов по уровню общей минерализации, преобладающим ионам и концентрации гуминовых веществ.

Вещества, взвешенные в воде. Понятие сестона и триптона. Мутность воды. Условия обитания при водной поверхности. Режим инсоляции. Поверхностное натяжение и смачивание. Состав и концентрация различных веществ на водной поверхности. Условия обитания в бентали. Физические свойства грунтов: плотность, гранулометрический состав, пористость, скважинность. Классификация грунтов по составу, физическим свойствам. Динамика донных отложений: процессы размыва и аккумуляции. Влекомые наносы.

Биоразнообразие и жизненные формы гидросферы. Фитопланктон и его роль в водных экосистемах. Состав зоопланктона водоемов. Приспособления к планктонному образу жизни. Методы сбора и обработки планктона. Фитобентос водоемов. Экологические группировки. Методы исследования. Зообентос: состав, адаптации к жизни на дне водоема. Методы сбора и обработки. Организмы нейстона, перифитона, нектона. Адаптации гидробионтов к среде обитания. Методы исследования.

Структурные и функциональные характеристики водных биоценозов и экосистем. Пищевые взаимоотношения. Структура популяций: возрастная, половая, размерная. Внутрипопуляционные отношения. Смертность и выживаемость. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций. Структура гидробиоценозов. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.

Экосистемы Мирового океана. Гидрография Мирового океана. Рельеф дна и деление толщи воды и дна. Характеристика водных масс и грунтов: динамика вод, температурный режим, соленость, газовый режим, свет и прозрачность. Биоразнообразие морских сообществ. Население пелагиали: структура планктонных, нейстонных, нектонных сообществ. Сообщества бентали и их структурно-функциональная характеристика. Продукционные зоны и сообщества пелагиали и бентали. Промысловая продукция морей. Пути повышения рыбопродуктивности. Загрязнение океана и его влияние на сообщества.

Особенности экосистем континентальных водоемов. Озера. Происхождение и основные типы озер: тектонические, ледниковые, карстовые, запрудные, эрозионные и аккумулятивные, вулканические и реликтовые. Особенности морфометрия (площадь, объем, глубина), гидрологии (движение воды в озерах, температурный режим и др.) и гидрохимии озер. Экологические зоны бентали и пелагиали озер. Население озер: особенности лимнического планктона, состав биоценозов литорали, сублиторали и профундали озер. Рыбохозяйственное значение озер.

Реки. Понятие речной системы, речного бассейна и водосборной площади. Морфометрические, физико-географические и гидрологические характеристики бассейна реки. Питание рек, водный баланс, водный режим. Гидрохимический режим рек. Население рек.

Определение понятия "водохранилище". Специфика водохранилищ как новых водных объектов. Классификация водохранилищ. Особенности гидрологического режима искусственных водоемов. Процесс формирования фауны и флоры водохранилищ.

Проблемы загрязнения водоемов. Классификация загрязняющих веществ. Явления самоочищения водоемов: физическое, химическое и биологическое самоочищение.

Седиментация, фильтрация, аккумуляция и утилизация загрязнений гидробионтами. Методы биологического анализа вод. Система сапробности водоемов. Методы оценки сапробности.

Систематика и экология рыб

Систематика рыб. Понятия «таксономия», «классификация» и «систематика», и их взаимное соотношение. Основные составляющие информационной таксономической системы: коллекции, описания таксонов, определители таксонов, каталоги и кадастры флоры и фауны, классификации и т.п. Искусственные и естественные системы. Современные взгляды на систематику хордовых. Рыбы, как объекты для таксономии и классификации. Современные представления о системе рыб. Современные классы рыб. Их краткая характеристика.

Распределение современного видового разнообразия рыб по таксономическим категориям. Обзор многообразия рыб. Наиболее крупные отряды и семейства рыб. Число описанных валидных видов рыб, представления о возможной численности рыб в мировой фауне. Краткая характеристика наиболее значимых отрядов и семейств рыб.

Экология рыб. Основные закономерности экологической структурированности рыб в водоемах. Факторы среды, воздействующие на биологические параметры, миграции и распространение рыб. Суточные и сезонные ритмы в жизни рыб.

Взаимоотношения рыб и абиотических факторов. Плотность и вязкость воды. Форма тела рыб, ее приспособительное значение. Движение рыб. Строение и функции плавников. Методы поддержания плавучести. Температура и ее влияние на обменные процессы и онтогенез рыб. Влияние солености и солевого состава воды. Экологические группы рыб по предпочитаемой солености воды и типам местообитания. Газовый режим воды. Газообмен и дыхание рыб. Дополнительные органы дыхания рыб. Влияние света и других форм электромагнитного излучения. Влияние загрязнения воды на рыб.

Взаимоотношения рыб и биотических факторов. Межвидовые взаимоотношения (хищник-жертва, паразит-хозяин, межвидовая конкуренция). Фаунистические комплексы рыб, их структура и происхождение. Взаимоотношения видов одного и разных фаунистических комплексов в гетерогенных фаунах.

Внутривидовые взаимоотношения рыб. Типы скоплений рыб. Пути снижения внутривидовой конкуренции. Популяции рыб. Элементарные популяции, группы популяций, подвида, виды. Структура и динамика численности популяций. Внутрипопуляционные механизмы регуляции численности.

Анатомия и физиология рыб

Характерные черты организации рыб как хордовых животных. Общие закономерности строения тела рыб. Клеточное строение. Основные ткани животного организма. Общий план строения рыб. Особенности строения пластиножаберных, осетрообразных и костистых рыб.

Покровы тела. Кожа рыб, ее функции. Чешуя, типы и состав чешуи. Регенерация кожи. Пигментация кожи, окраска рыб, факторы, влияющие на окраску.

Питание и пищеварение рыб. Характер питания рыб. Интенсивность питания, зависимость от различных факторов. Пищеварение. Особенности пищеварения желудочных и безжелудочных рыб. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Полостное и пристеночное пищеварение. Роль пилорических придатков. Пищеварительные ферменты и их адаптация к условиям питания. Пищеварительные железы. Скорость переваривания и всасывание.

Обмен веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен и их взаимосвязь. Распределение энергии пищи у рыб. Методы изучения обмена рыб. Источники энергии, энергетическая ценность пищи. Формы обмена вещества и энергии. Влияние различных факторов на величины энергозатрат. Пищевой обмен, зависимость от различных факторов, специфическое динамическое действие пищи. Экскреция. Рационы и рост рыб. Показатели эффективности питания.

Дыхание рыб. Понятие о внешнем и тканевом дыхании. Механика водного дыхания. Физические основы водного дыхания. Жаберное дыхание. Дополнительные органы дыхания. Физиология водного дыхания, регуляция газообмена. Перенос кислорода кровью, кислородная емкость крови, сродство гемоглобина различных видов рыб к кислороду, изменение дыхательной функции крови под действием некоторых факторов. Потребность в кислороде у различных рыб, критические и пороговые величины содержания кислорода в воде. Изменение потребления кислорода с возрастом, в зависимости от физиологического состояния рыб и под влиянием внешних условий.

Осморегуляция и выделение. Осморегуляторная способность у рыб. Механизмы осморегуляции. Различие осмотических процессов у морских и пресноводных рыб. Особенности механизма осморегуляции у проходных и эвригалинных рыб. Строение и работа почек. Осмотические свойства и состав мочи в связи с особенностью структуры и функции нефроса у некоторых групп рыбообразных и рыб. Жабры как орган осморегуляции и экскреции. Дополнительные органы выделения. Продукты выделения.

Пол у рыб. Созревание и развитие половых продуктов. Плодовитость рыб. Оплодотворение. Размножение рыб. Физиология рыб на ранних этапах онтогенеза. Эмбриофизиология и физиология постэмбрионального периода. Этапность в развитии рыб.

Нервная система и органы чувств, особенности поведения рыб. Железы внутренней секреции. Основные функции и отделы нервной системы. Особенности физиологии нервной ткани. Вегетативная нервная система: отличие симпатической и парасимпатической частей, иннервация внутренних органов. Спинной мозг. Проводящие пути головного и спинного мозга.

Автоматизм работы спинного мозга. Головной мозг: общий план строения и особенности развития отделов мозга в связи с экологией вида. Локализация функций в отделах головного мозга. Продолговатый мозг: ядра черепных нервов и жизненно важные центры. Средний мозг как основной центр замыкания временных связей. Функции отделов промежуточного мозга, связь с гипофизом. Моторные и трофические функции мозжечка. Передний мозг.

Зрение рыб. Особенности строения глаза рыб в связи с водными условиями обитания. Функциональные особенности: механизм аккомодации, острота зрения, сетчатка рыб с дневным и сумеречным типами питания. Зрительные центры, их связь с другими отделами мозга. Зрение и важнейшие поведенческие особенности рыб. Окраска рыб, маскировка тела. Роль зрения в пищеводобывательных реакциях рыб с различными способами питания, в оборонительных реакциях и стайном поведении.

Химическое чувство, обоняние и вкус. Строение периферического отдела органа обоняния, его иннервация и обонятельные центры. Макро- и микросматки. Чувствительность обонятельного анализатора рыб. Обоняние и важнейшие поведенческие реакции: пищеводобывательная и оборонительная активность, стайные реакции и миграции рыб. Строение вкусовой почки, иннервация, центры. Функциональные и анатомические особенности наружной вкусовой чувствительности и органов вкуса ротовой полости. Способность к анализу вкусовых веществ. Роль вкусовой рецепции в добывании пищи.

Механорецепция и слух. Типы механорецепторов и их локализация. Строение внутреннего уха, иннервация, центры. Диапазоны слуха рыб разных видов. Чувствительность и острота слуха. Звуки рыб и их характеристики. Биологическое значение звуков. Использование звуков в промысле. Вестибулярный аппарат, строение, иннервация. Механизм поддержания равновесия. Значение вестибулярного аппарата и мозжечка в навигации, в осуществлении гидростатической функции.

Терморекцепция. Пороги рецепции. Термопреферендум.

Электрорецепция. Электрические органы. Электрические явления в жизни рыб.

Эндокринные железы головного мозга, щитовидная и ульtimoбраниальные железы, поджелудочная железа, хромоаффиновые и интерреналовые железы, урофиз и половые железы и их гормоны.

Кровь и кровообращение. Состав, свойства и роль крови. Количество крови у рыб. Белки крови рыб, их видовая специфичность. Форменные элементы крови. Особенности эритроцитов рыб. Типы гемоглобина. Лейкоциты, их классификация и соотношение. Тромбоциты. Свертываемость крови. Кровотворение. Кровеносная система и сердце. Свойства сердечной мышцы, сердечный цикл. Артериальное давление. Регуляция кровообращения. Лимфатическая система.

Типы иммунитета. Механизмы иммунитета. Кожные и слизистые барьеры. Воспаление. Фагоцитоз. Гуморальные факторы врожденного иммунитета: комплемент, пропердин, лизоцим, интерферон, липопротеидный ингибитор, антитела. Реактивность тканей. Выделительные процессы.

Опорно-двигательный аппарат. Скелет рыб. Активная и пассивная части опорно-двигательного аппарата, их связь. Скелет рыб: осевой скелет туловища, скелет непарных и парных конечностей и их поясов, осевой и висцеральный череп. Скелет хрящевых, осетровых и костистых рыб.

Мускулатура и движение рыб. Механическое движение у рыб. Гладкая произвольная мускулатура, ее расположение в теле рыб и свойства. Поперечнополосатая произвольная мускулатура, ее расположение и строение. Темная мускулатура, светлая мускулатура, особенности физиологии. Плавание рыб. Звуки, издаваемые рыбами.

География рыб

География рыб. Описание распространения отдельных видов рыб и структуры ихтиоценозов на основе экологии и филогении рыб, а также палеонтологических и палеоклиматических данных. Изучение абиотических факторов, влияющих на географическое распространение рыб. Характеристика особенностей зонального распределения рыб, ихтиоценозов литорального, пелагического и абиссального царств. Описание причин амфибореального и биполярного распространения рыб в океане и происхождение фаунистических комплексов океанических рыб. Распространение пресноводных рыб, соответствующие области и подобласти, происхождение и пути эволюции пресноводных ихтиокомплексов. Характеристика последствий антропогенной деятельности, как фактора, влияющего на видовую структуру ихтиоценоза.

Палеоклиматические условия возникновения и эволюции рыб. Теории и гипотезы возникновения и эволюции океана, и пресных водоёмов. Теория тектонических плит. Палеоклиматические условия возникновения и эволюции рыб. Пангея, трансформации суперконтинента и его роль в расселении рыб. Современные характеристики Атлантического, Тихого, Индийского и Ледовитого океанов.

Абиотические факторы среды и особенности географического распространения рыб. Влияние биотических факторов на расселение рыб. Характеристика основных абиотических факторов океанических вод. Характеристика основных абиотических факторов пресных водоёмов. Характеристика основных абиотических факторов влияющих на расселение рыб и формирование ихтиокомплексов. Продуктивность Мирового океана и распределение продуктивных зон. Циркуляция водных масс мирового океана и перемещение биогенов. Биотические факторы в формировании расселения рыб.

Закономерности распространения морских рыб и географическое районирование мирового океана. Географическое районирование Мирового океана. Закономерности зонального распределения рыб. Широтное распределение: области холодных вод, области умеренных вод, область тропических и субтропических вод. Амфибореальное и биполярное распространение рыб в Мировом океане. Понятие о рыбах-космополитах Мирового океана.

Характеристика ихтиоценозов литорального, пелагического и абиссального царств. Вертикальная зональность в распределении рыб Мирового океана. Система Орзмана. Литоральное царство и горизонтальное районирование литорального шельфа. Пелагическое царство, биологические и морфологические особенности пелагических рыб. Происхождение пелагической ихтиофауны. Экономическое значение пелагической ихтиофауны. Ихтиокомплексы эпипелагической зоны Мирового океана. Примеры nektonной и планктонной фауны. Основные систематические группы пелагических ихтиокомплексов. Абиссальное царство, биологические и морфологические особенности глубоководных рыб. Оборудование и устройства для изучения и подъёма глубоководных рыб. Вертикальные миграции, происхождение, биологическое значение.

Закономерности распространения пресноводных рыб мира. Распространение пресноводных рыб земного шара. Эволюция континента Голарктика. Система распределения пресноводных рыб Л.С. Берга. Общая характеристика рыб Голарктики. Эндемики области. Ихтиофауна циркумполярной области. Причины сходства ихтиофауны Азии и Северной Америки. Ледовитоморская провинция и особенности её ихтиофауны.

Характеристика ихтиоценозов пресноводных рыб различных областей. Особенности ихтиофауны Тихоокеанской провинции. Байкальская подобласть, происхождение и особенности её ихтиофауны. Доказательства автохтонности ихтиофауны Байкала. Средиземноморская подобласть, характеристика соответствующих провинций и специфические черты ихтиоценозов.

Амурская переходная область, своеобразие, эндемики, происхождение, рефугиальный характер ихтиофауны. Общая характеристика сино-индийской ихтиофауны; богатство видов карповых, вьюновых, лабиринтовых и сомовых рыб. Отсутствие ископаемых и современных харацинид (как предполагаемых предков карповых) в юго-восточной Азии. Гипотезы Берга и Дарлингтона о центре происхождения и расселения открытопузырных рыб.

Причины бедности и своеобразия пресноводной ихтиофауны Австралии. Расселение двоякодышащих, костноязычных и галаксиевых рыб. Состав генеративно-морских элементов пресноводной фауны рыб, их биологические особенности. Различия ихтиоком-

плексов по обе стороны от линии Уоллеса. Фауна рыб Мадагаскарской области, состав, черты сходства (цихловые) и фундаментальные различия с ихтиофауной Африканских водоемов. Африканская область, общая характеристика ихтиофауны, количество таксонов, обилие и специфичные черты цихловых, карповых, карпозубых, мормирусовых, электрических сомов. Своеобразие ихтиофауны Великих озер Африки. Эндемики. Представители древней ихтиофауны – двоякодышащие рыбы, многоперы, каламоихты.

Состав, происхождение фауны рыб Южной Америки. Своеобразие ихтиоцены Центральной Америки, видовое разнообразие, доминирование карпозубых, пецилиевых, цихловых. Рыбы Амазонии. Современные представления о центрах происхождения пресноводных рыб. Закономерности формирования ихтиофауны рек. Современные проблемы географии рыб.

Инвазии в морских и пресноводных экосистемах. Антропогенная деятельность как фактор инвазии и дестабилизации водных экосистем. Понятие об инвазии и акклиматизации. Признаки и основные стадии процессов. Наиболее успешные инвазивные виды. Тенденции и возможные последствия инвазионного процесса.

3.2. Аквакультура

Основы рыбоводства

Современные проблемы воспроизводства рыбных ресурсов и комплекс мероприятий по их устранению. Роль искусственного воспроизводства промысловых рыб в сохранении и увеличении рыбных ресурсов. Направления развития рыбоводства: рыбоводство в естественных водоёмах, прудовое рыбоводство, индустриальное рыбоводство.

Экологические группы рыб, являющиеся объектами рыборазведения. Особенности образа жизни проходных, полупроходных и туводных рыб. Их отношение к температуре воды (теплолюбивые и холодолюбивые рыбы), содержанию кислорода, течению, нерестовому субстрату. Особенности наступления половозрелости и строения их яйцеклеток (икринок) в зависимости от особенностей нереста.

Эколого-биологическая характеристика осетровых: проходные, полупроходные и туводные виды. Эколого-биологическая характеристика дальневосточных и благородных лососей. Форели, как туводные экологические формы проходных лососей – основные объекты холодноводного прудового рыборазведения. Ручьевые форели и радужная форель, их отношение к абиотическим факторам. Эколого-биологическая характеристика сиговых рыб. Эколого-биологическая характеристика сазана (туводные и полупроходные популяции) и его культурной формы - карпа, как основного вида тепловодного прудового рыборазведения. Серебряный карась и линь, как дополнительные виды для совместного выращивания с карпом. «Растительноядные» рыбы (китайский фаунистический комплекс), как основные виды при

совместном выращивании с карпом.

Особенности полового созревания представителей различных экологических групп рыб в естественных водоёмах и при искусственном воспроизводстве. Методы стимулирования созревания половых продуктов у производителей при искусственном воспроизводстве. Условия созревания проходных осетровых в естественных водоёмах и при искусственном воспроизводстве. Гормональная регуляция созревания половых желёз. Условия созревания проходных лососевых в естественных водоёмах и при искусственном воспроизводстве. Условия созревания сиговых в естественных водоёмах и при искусственном воспроизводстве. Условия созревания карповых в естественных водоёмах и при искусственном воспроизводстве.

Особенности получения зрелых половых продуктов. Абсолютная и относительная плодовитость рыб - объектов рыборазведения. Особенности осеменения икры, подготовка к инкубации осеменённой икры у представителей различных экологических групп рыб. Инкубация, оптимальные условия инкубации оплодотворённой икры. Аппараты для инкубации икры осетровых, лососевых, сиговых, карповых рыб, их мощность. Уход за икрой в период инкубации.

Развитие рыб в онтогенезе. Особенности раннего онтогенеза различных экологических групп рыб, критические периоды в развитии рыб, используемых в рыборазведении. Этапность развития рыб в эмбриогенезе и практика использования теории этапности в разведении рыб, относящихся к различным экологическим группам. Продолжительность эмбрионального развития, выклев свободных эмбрионов и продолжительность эндогенного питания свободных эмбрионов, начало смешанного питания и продолжительность подращивания молоди проходных и полупроходных рыб. Стартовые корма для рыб различных экологических групп.

Основные производственные процессы, проводимые на предприятиях рыборазведения и рыбоводных хозяйствах. Биотехнический процесс искусственного разведения проходных рыб. Функционирование рыбоводных заводов. Биотехнический процесс искусственного разведения полупроходных рыб. Функционирование нерестово-выростных хозяйств.

Биотехнический процесс искусственного разведения туводных рыб. Функционирование рыбопитомников. Биотехнический процесс выращивания рыб в тепловодных прудовых хозяйствах. Функционирование тепловодных прудовых хозяйств. Биотехнический процесс выращивания рыб в холодноводных прудовых хозяйствах. Функционирование холодноводных прудовых хозяйств. Биотехнический процесс выращивания рыб в садковых хозяйствах. Функционирование садковых хозяйств. Биотехнический процесс выращивания рыб в системах оборотного водоснабжения (СОВ) и установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Естественная и общая рыбопродуктивность и факторы их определяющие. Рыбопродук-

тивность как естественное свойство экосистемы водоёма. Зависимость естественной рыбопродуктивности от уровня солнечной радиации и зонального расположения водоёма. Естественная рыбопродуктивность прудов в зависимости от почвенного покрова. Зоны рыбоводства. Дополнительные корма, задаваемые в водоём, их влияние на изменение доли естественной рыбопродуктивности в общей продуктивности водоёма. Корма и кормовые коэффициенты. Расчёты плотности зарыбления прудов при выращивании рыбы на естественных кормах и дополнительных кормах. Доля естественной рыбопродуктивности и величина себестоимости рыбной продукции на рыбоводных предприятиях, относящихся к различным направлениям рыбоводства.

Рыбоводство в естественных водоёмах

Основные достижения развития рыбоводства в естественных водоёмах в Российской Федерации. Объёмы и качество продукции современных рыбоводных предприятий по искусственному разведению и акклиматизации проходных, полупроходных и туводных рыб в настоящее время. Роль искусственного воспроизводства промысловых рыб в сохранении и увеличении рыбных ресурсов.

Экологические группы промысловых рыб, являющиеся объектами рыборазведения и акклиматизации в естественных водоёмах: осетровые, лососевые, сиговые, карповые, чукучановые, окунёвые. Особенности образа жизни промысловых проходных, полупроходных и туводных рыб.

Половая зрелость и созревание. Особенности полового созревания представителей различных экологических групп рыб в естественных водоёмах. Нерест, продолжительность нереста. Особенности оплодотворения у различных экологических групп рыб. Абсолютная плодовитость рыб, разводимых в естественных водоёмах.

Получение зрелых производителей, зрелой икры и спермы рыбоводными заводами. Транспортировка половых продуктов. Осеменение икры на рыбоводных заводах. Подготовка осеменённой икры к инкубации у представителей различных экологических групп рыб. Методы инкубации. Инкубация икры весеннерестующих, осеннерестующих рыб в естественных условиях (в водоёме). Заводской метод инкубации икры, уход за икрой в период инкубации. Аппараты для инкубации осеменённой икры рыб различных экологических групп.

Развитие рыб в онтогенезе. Периоды и этапы развития. Эмбриональный и личиночный периоды развития. Длительность инкубации икры. Температурные границы эмбриогенеза. Этапы развития. Эмбриональный период. Личиночный период. Этапы развития осетровых, лососевых, сиговых, карповых, окунёвых.

Учёт выклюнувшихся личинок, их выдерживание. Переход к кормлению. Стартовые

корма для осетровых, лососевых, сиговых, карповых. Выращивание молоди на рыбоводных заводах. Продолжительность подращивания молоди проходных, полупроходных и туводных рыб. Транспортировка молоди к местам её выпуска.

Акклиматизация промысловых рыб и кормовых беспозвоночных. Задачи и категории процесса акклиматизации. Критерии, формы и типы акклиматизации. Фазы процесса акклиматизации переселенца. Методы акклиматизации и способы интродукции. Оценка результатов акклиматизации. Понятие натурализации. Анализ целесообразности переселения. Перевозка икры, личинок, молоди и производителей рыб при акклиматизационных мероприятиях. Объекты, объём и результаты акклиматизационных работ в России. Примеры удачной и неудачной акклиматизации. Причины неудач. Примеры акклиматизации кормовых беспозвоночных. Акклиматизация как биоценотическая и популяционно-экологическая проблема.

Товарное рыбоводство

Понятие о товарном рыбоводстве. Основные этапы развития товарного рыбоводства. Достижения рыбоводства в нашей стране и за рубежом. Основные задачи современного товарного рыбоводства. Современное состояние товарного рыбоводства и перспективы его развития. Приоритетность товарного рыбоводства как отрасли хозяйства в связи с сокращением мировых запасов рыбных ресурсов.

Методы организации рыбоводных хозяйств. Прудовое товарное рыбоводство. Особенности организации, современное состояние в РФ. Проблемы и перспективы. Индустриальное товарное рыбоводство. Особенности организации, современное состояние в РФ. Пастбищное товарное рыбоводство. Озерное товарное рыбоводство. Прочие направления товарного рыбоводства (разведение морских рыб).

Техническая и биологическая характеристика рыбоводных прудов. Методы интенсификации в товарном рыбоводстве. Контроль и оптимизация абиотического режима в прудах. Известкование прудов как средство оптимизации среды и интенсификационные мероприятия. Биологические основы удобрения прудов. Важнейшие минеральные удобрения для рыбохозяйственных предприятий. Условия эффективного действия удобрений в пруду

Кормление рыб в товарном рыбоводстве. Требования к качеству кормов, значение белков, жиров, углеводов и биологически активных веществ в питании рыб. Общие представления о кормах и кормлении рыб. Основные объекты кормления в отечественном рыбоводстве. Основные компоненты комбикормов. Корма животного происхождения. Корма растительного происхождения. Жировые компоненты комбикормов. Продукты микробиологического синтеза. Витаминные добавки в комбикорма, премиксы. Специальные добавки. Показатели эффективности кормления. Способы приготовления искусственных кор-

мов. Стартовые и продукционные корма.

Основные объекты разведения в товарном рыбоводстве. Наиболее востребованные для выращивания в мировом товарном рыбоводстве виды: белый амур, белый толстолобик, карп, сазан, пестрый толстолобик, караси, черный амур, тилляпии и прочие цихловые, осетровые, веслоногие, речные угри, лососи, форели, морские рыбы. Объемы выращивания на территории Российской Федерации и в мире. Динамика за последние десятилетия.

Технология выращивания товарного карпа и растительноядных рыб. Маточное стадо карпа. Формирование, эксплуатация ремонтно-маточного стада. Бонитировка и инвентаризация производителей. Особенности воспроизводства карпа. Методы подращивания личинок карпа. Биотехника выращивания сеголетков. Зимовка рыб в прудах и зимовальных комплексах. Биотехника выращивания товарных двух- и трехлетков карпа. Биологические особенности растительноядных рыб. Особенности разведения растительноядных рыб.

Товарное выращивание форели в садковых и бассейновых хозяйствах с естественным температурным режимом. Особенности холодноводного форелевого рыбоводства. Основные объекты разведения и выращивания, их биологические особенности. Водообмен. Требования к качеству и количеству воды. Содержание производителей. Структура маточного стада. Получение зрелых половых продуктов. Инкубация икры. Выдерживание и подращивание личинок. Выращивание мальков и сеголетков. Товарное выращивание форели.

Производственные процессы при выращивании осетровых рыб Причины, способствующие развитию товарного выращивания осетровых рыб. История развития, современное состояние и перспективы товарного осетроводства в России и в мире. Отличительные особенности продукции и маркетинга товарного осетроводства. Экстенсивные и интенсивные методы товарного выращивания осетровых рыб, их преимущества и недостатки. Биологическая характеристика объектов товарного осетроводства. Пастбищное и прудовое осетроводство, его состояние и перспективы развития. Выращивание осетровых рыб в прудах различной площади. Особенности садкового выращивания осетровых, характеристика трёх способов. Бассейновый метод выращивания рыб на прямоточном и замкнутом водоснабжении. Индустриальное осетроводство. Основные методы выращивания осетровых рыб в России и за рубежом.

Выращивание товарной рыбы в озерах. Классификация озер. Обороты и методы ведения озера хозяйства. Формирование структуры ихтиофауны ценных видов рыб. Выращивание рыбы в озерных хозяйствах. Формирование ремонтно-маточного стада. Выращивание молоди рыб в садках. Выращивание товарной рыбы.

Выращивание товарной рыбы в поликультуре. Поликультура как метод повышения

рыбопродуктивности. Виды рыб, выращиваемые в поликультуре карповых, и их практическая классификация. Методы выращивания и планирование в поликультуре карповых рыб: продолжительность рыбоводного сезона, основные элементы рыбоводной практики, этапы производства товарной рыбы, возможные методы в рыбоводной практике. Прочие поликультуры.

Методы организации культивирования рыб в морской воде. Особенности культивирования товарной рыбы в морской воде. Основные объекты.

3.3. Список рекомендуемой литературы

1. Алексеевнина М.С., Преснова Е.В. Лимнология. Пермь, 2012. 187 с.
2. Алексеевнина М.С., Поздеев И.В. Санитарная гидробиология с основами водной токсикологии. Пермь, 2016. 205 с. 175-185.
3. Алексеевнина М.С., Поздеев И.В. Экосистемы морей. Пермь, 2009. 141 с.
4. Зиновьев Е.А., Шепель А.И. Позвоночные Урала. Пермь, 2013. 184 с.
5. Иванов В. П., Егорова В. И., Ершова Т. С. Ихтиология. Основной курс: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2017. 360 с.
6. Калайда М.Л., Говоркова Л.К. Методы рыбохозяйственных исследований. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2013. 288 с.
7. Комарова Г.В. Промысловая ихтиология. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. 191 с.
8. Константинов А.С. Общая гидробиология. М., 1986. 469 с.
9. Котляр О.А., Мамонтова Р.П. Курс лекций по ихтиологии: в 2 ч. М.: Колос, 2007. 592 с.
10. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства. Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2004. 300 с.
11. Неваленный А.Н., Пономарева Е.Н., Сорокина М.Н. Биологические основы рыбоводства. Москва: Моркнига, 2016. 434 с.
12. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. М.: Либроком, 2009. 880 с.
13. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высш. школа, 1974. 367 с.
14. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Практикум. Москва: Моркнига, 2015. 152 с.
15. Скопичев В.Г. Сравнительная анатомия рыб. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. 224 с.
16. Тылик К.В. Общая ихтиология. Калининград, 2015. 394 с.
17. Хрусталева Е.И., Курапова Т.М., Гончаренок О.Е., Молчанова К.А. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры. Санкт-Петербург: Лань, 2017. 461 с.
18. Шибаев С.В. Промысловая ихтиология. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2007. 399 с.
19. Яржомбек А. А. Физиология рыб. Москва: Колос, 2007. 160 с.

3.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену «Водные биоресурсы и аквакультура»

I. Гидробиология и ихтиология

Гидробиология

1. Физико-химические условия существования гидробионтов.
2. Биоразнообразие и жизненные формы гидросферы.
3. Структура и функциональные особенности водных биоценозов.
4. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов.
5. Характеристика населения Мирового океана.
6. Население пелагиали морей: структура планктонных, нейстонных, нектонных сообществ.
7. Сообщества бентали морей и их структурно-функциональная характеристика.
8. Экологические зоны бентали и пелагиали озер. Население озер, их рыбохозяйственное значение.
9. Специфика водохранилищ как новых водных объектов. Процесс формирования фауны и флоры водохранилищ.
10. Проблемы загрязнения водоемов. Классификация загрязняющих веществ.
11. Явления самоочищения водоемов: физическое, химическое и биологическое самоочищение.
12. Сапробность водоемов, методы ее оценки.

Систематика и экология рыб, география рыб

13. Современные классы рыб. Их краткая характеристика.
14. Характеристика видового разнообразия рыб. Наиболее крупные отряды и семейства.
15. Форма тела рыб, ее приспособительное значение. Движение рыб.
16. Особенности строения разных экологических групп рыб.
17. Суточные и сезонные ритмы в жизни рыб.
18. Температура и ее влияние на обменные процессы и онтогенез рыб.
19. Газовый режим воды. Газообмен и дыхание рыб. Дополнительные органы дыхания.
20. Влияние света и других форм электромагнитного излучения на рыб.
21. Влияние солености и солевого состава воды на рыб.
22. Влияние загрязнения воды на рыб.
23. Характеристика основных абиотических факторов влияющих на расселение рыб и формирование ихтиокомплексов.

24. Географическое районирование Мирового океана. Закономерности зонального распределения рыб. Широтное распределение: области холодных вод, области умеренных вод, область тропических и субтропических вод.
25. Амфибореальное и биполярное распространение рыб в Мировом океане. Понятие о рыбах-космополитах Мирового океана.

Анатомия и физиология рыб

26. Кожа рыб, ее функции. Чешуя, типы и состав чешуи.
27. Питание и пищеварение рыб.
28. Пластический и энергетический обмен. Рационы и рост рыб.
29. Механика водного дыхания. Жаберное дыхание. Дополнительные органы дыхания.
30. Кровеносная система и сердце. Состав, свойства и роль крови.
31. Созревание и развитие половых продуктов. Размножение рыб.
32. Зрение рыб. Особенности строения глаза рыб в связи с водными условиями обитания.
33. Химическое чувство, обоняние и вкус.
34. Механорецепция и слух. Вестибулярный аппарат.

II. Аквакультура

35. Экологические группы рыб, являющиеся объектами рыборазведения.
36. Эколого-биологическая характеристика осетровых.
37. Эколого-биологическая характеристика проходных дальневосточных лососей.
38. Эколого-биологическая характеристика проходных благородных лососей.
39. Форели – основные объекты холодноводного прудового рыборазведения.
40. Эколого-биологическая характеристика сиговых рыб, как объектов рыборазведения.
41. Эколого-биологическая характеристика сазана и его культурной формы - карпа, как основного вида тепловодного прудового рыборазведения.
42. Особенности получения зрелых половых продуктов у рыб. Аппараты для инкубации икры.
43. Особенности раннего онтогенеза различных экологических групп рыб, критические периоды в развитии рыб, используемых в рыборазведении.
44. Корма и кормовые коэффициенты.
45. Расчёты плотности зарыбления прудов при выращивании рыбы.

Рыбоводство в естественных водоемах

46. Роль искусственного воспроизводства промысловых рыб в сохранении и увеличении рыбных ресурсов.

47. Экологические группы рыб, являющиеся объектами искусственного рыборазведения и акклиматизации.
48. Аппараты для инкубации осеменённой икры рыб различных экологических групп.
49. Развитие рыб в онтогенезе. Периоды и этапы развития.
50. Стартовые корма для осетровых, лососевых, сиговых, карповых.
51. Продолжительность подращивания молоди проходных, полупроходных и туводных рыб.
52. Объекты, объём и результаты акклиматизационных работ в России. Примеры удачной и неудачной акклиматизации.

Товарное рыбоводство

53. Прудовое товарное рыбоводство.
54. Пастбищное товарное рыбоводство.
55. Озерное товарное рыбоводство.
56. Контроль и оптимизация абиотического режима в рыбоводных прудах.
57. Кормление рыб в товарном рыбоводстве.
58. Основные объекты разведения в товарном рыбоводстве.
59. Технология выращивания товарного карпа.
60. Товарное выращивание форели.
61. Выращивание товарной рыбы в поликультуре.

4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы, которая проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся. Выполнение ВКР является комплексной проверкой подготовки обучающегося к практической деятельности, а также важнейшей формой реализации приобретенных в процессе обучения навыков творческой, самостоятельной работы. ВКР представляет собой комплексную, самостоятельную работу обучающегося, главная цель и содержание которой – всесторонний анализ, научные исследования или разработки по одному из вопросов теоретического или практического характера, соответствующих профилю направления подготовки

Цель выпускной квалификационной работы – определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям СУОС по направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура*, направленность *«Программа широкого профиля»*.

Задачами ВКР являются:

- самостоятельное исследование актуальных вопросов профессиональной деятельности;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по специальным дисциплинам;
- углубление навыков ведения обучающимся самостоятельной научно-исследовательской работы, работы с различной справочной и специальной литературой, работы в сети Интернет;
- овладение методологией исследования при решении разрабатываемых в ВКР проблем.

При выполнении ВКР обучающийся демонстрирует свою способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

4.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК.2.1 Демонстрирует базовые знания основных разделов информатики и современных информационных технологий необходимых в профессиональной деятельности;

ОПК.7.1 Участвует и проводит научные исследования в области рыбохозяйственной деятельности;

ОПК.4.2 Использует и применяет накопленные знания в области биологических наук для решения стандартных задач в профессиональной сфере;

ОПК.5.2 Оформляет и ведет специальную документацию в профессиональной области;

ОПК.2.2 Применяет знания в области информатики в объеме, необходимом для использования специализированных программных средств в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений;

ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений;

ОПК.7.2 Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов;

ПК.2.1 Ведет банк данных мониторинга водных биоресурсов;

ПК.1.1 Проводит первичную обработку ихтиологических материалов;

ПК.1.2 Готовит материалы о состоянии водных биоресурсов;

УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников;

УК.2.1 Формулирует задачи, исходя из поставленной цели;

УК.3.1 Решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе;

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов;

УК.2.2 Оценивает имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач;

УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические);

УК.3.2 Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон;

УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

УК.4.2 Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный;

УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах.

УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация);

УК.2.3 Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

4.2. Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения ВКР можно обозначить 3 этапа:

- 1) выбор темы и разработка плана;
- 2) сбор и обработка материала, написание работы;
- 3) защита выпускной квалификационной работы

4.2.1. Выбор темы и разработка плана

Темы ВКР доводятся до сведения бакалавров в начале третьего курса. По направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура* тема исследования должна быть связана с оценкой экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоёмов, разработкой и применением методов и технологий искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов, разработкой способов экологической безопасности рыбохозяйственных водоёмов, гидробионтов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управление качеством выращиваемых объектов, охраной водных биоресурсов.

4.2.2. Сбор и обработка материала, написание работы

Успешное выполнение ВКР во многом зависит от того, насколько ясно обучающийся представляет себе основные требования, предъявляемые к работе. Эти требования относятся, прежде всего, к теоретическому уровню работы, ее содержанию, структуре, объему, форме изложения материала, а также к ее оформлению.

ВКР бакалавра представляет собой законченное самостоятельное учебное исследование, в котором решается конкретная задача в избранной им области биологии или эко-

логии и преследуется цель приобретения им навыков эксперимента. Оно может представлять собой реферативную работу и/или экспериментальное исследование, разработку и совершенствование методик, создание технологических проектов, сбор и определение коллекций, гербариев и др.

Структура выпускной квалификационной работы

Объем ВКР не должен превышать 120 с. компьютерного текста. При этом минимальный объем ВКР бакалавра не менее 25 с. В большинстве случаев ВКР строится по плану научной работы и включает следующие составляющие.

Титульный лист – содержит сведения об организации, где выполнялась работа, об авторе и научном руководителе и т.п.

Оглавление – перечень рубрик (заголовков) ВКР.

Введение начинается с новой страницы, в нем в краткой форме дается общая характеристика проблемы, обосновывается ее актуальность, новизна, указываются цель и задачи исследования, место (база) проведения работы и сроки ее выполнения. Цель работы – это, как правило, достаточно общая проблема, стоящая перед автором исследования, тогда как задачи (обычно их несколько) – конкретные вопросы исследования, выяснение которых приводит к реализации поставленной цели.

Примечание – Здесь и далее заголовки глав располагаются сверху страницы, по середине (при форматировании абзаца должен стоять нулевой «отступ первой строки»).

Обзор литературы начинается с новой страницы, может иметь определённое название в соответствии с темой исследования. Включает анализ литературных данных (отечественных и зарубежных) по проблеме исследования; грамотно построенный обзор литературы демонстрирует сравнение и сопоставление разных литературных источников. В конце обзора, как правило, делается вывод о степени изученности вопроса исследования и намечаются перспективные аспекты дальнейшего изучения.

Материал и методы исследования. В этой главе (начинается с новой страницы) приводятся сведения об объекте исследования, объеме экспериментального материала, методике и технике эксперимента, методах математической обработки. Здесь необходимо чётко дифференцировать материал и методы, полученные и использованные самим автором, а также данные, полученные другими исследователями, принимавшими участие в этой работе.

Во флористико-фаунистических, экологических, биогеографических, геоботанических работах часто в самостоятельный раздел выделяют физико-географическое описание местности, в которой проводились наблюдения. В этом разделе приводят сведения о географическом положении, геологическом строении, гидрографии, рельефе, климате, почве,

растительности и т.п.

Результаты исследования излагаются в одной главе (начинается с новой страницы) или их может быть несколько (каждая со своим названием). Экспериментальная часть – основной раздел работы, включающий результаты собственных опытов и наблюдений обучающегося. Его обычно делят на подглавы, параграфы и т.п. Результаты экспериментов должны быть изложены в строгой логической последовательности. Экспериментальные данные необходимо иллюстрировать таблицами, рисунками (это собственно рисунки, фотографии, диаграммы, графики, схемы и т.п.).

Обсуждение результатов – сравниваются полученные результаты с литературными данными.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов могут быть в одном разделе, необходимо только четко разделить результаты собственных исследований автора и литературные данные.

Заключение. В краткой форме излагают обычно на нескольких страницах результаты исследований, даются рекомендации, называются перспективы дальнейшей разработки темы. Это структурный элемент диссертации, поэтому заключение должно начинаться с новой страницы.

Выводы излагаются на отдельной странице. В сжатой форме, по пунктам, сообщаются основные результаты работы. Они должны соответствовать цели и задачам исследования.

Список сокращений и условных обозначений* – это структурный элемент ВКР, поэтому он должен начинаться с новой страницы.

Список терминов* начинается с новой страницы.

Список литературы включает упоминаемые или цитируемые в работе литературные источники. Нельзя использовать такие названия, как «Библиография», «Библиографический список», «Список использованных источников и литературы». Это структурный элемент ВКР, поэтому он должен начинаться с новой страницы.

Список иллюстративного материала* начинается с новой страницы.

Приложения* (если есть в них необходимость) выделяются в самостоятельный раздел, где приводятся материалы, отражающие технику расчетов, результаты измерений, достаточно обширную графическую информацию и т.п.

- На все приложения должны быть даны ссылки в тексте.
- Приложения обозначаются буквами русского алфавита. *Пример: Приложение А. Биометрические данные о длине листовой пластинки...*
- Единственное приложение диссертации обозначается: **Приложение А;**

- Номера таблиц / рисунков / формул в приложении состоят из двух частей: первая – литера приложения, вторая – номер таблицы / рисунка. *Пример:* Таблица А.1; Рисунок Б.2. Не допускается сквозная нумерация таблиц/рисунков, начинающаяся в самой работе и переходящая в приложение.

- Каждое приложение следует начинать с новой страницы.

* *Список сокращений и условных обозначений, список терминов, список иллюстрированного материала и приложения не являются обязательными элементами структуры ВКР.*

Структура конкретной выпускной работы должна обсуждаться с научным руководителем и может видоизменяться в зависимости от особенностей исследования.

Оформление выпускной квалификационной работы

Оформление работы обычно вызывает много затруднений. Однако выполнение всех требований к оформлению дисциплинирует и организует обучающегося, прививает навыки ведения научной работы. При оформлении основной части ВКР приведены рекомендации, основанные на ГОСТе Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Приведены правила и примеры оформления титульного листа, оглавления, некоторых элементов текста (абзацы, числа и знаки, сокращения), а также списка литературы. Для правильного написания сокращений использован ГОСТ Р 7.0.12–2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила».

Правила оформления титульного листа, текста, иллюстраций, приложений и списка литературы приведены в учебном пособии – Овеснов С.А., Переведенцева Л.Г. *Выпускные квалификационные работы: требования к содержанию и оформлению: учеб. пособие.* Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2019. 92 с.

4.3. Защита ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии

Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии. По направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура* члены экзаменационной комиссии оценивают на защите ВКР:

- степень сформированности соответствующих компетенций;
- степень и уровень освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки *35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура*;
- проверку готовности выпускника к профессиональной деятельности.

4.3.1. Этапы и процедура защиты

Перед защитой ВКР необходимо следовать приведенным далее этапам:

- 1) законченная выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся, представляется им руководителю;
- 2) руководитель просматривает работу, подписывает её и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой не позднее чем за **три** дня до защиты;
- 3) заведующий кафедрой просматривает отзыв руководителя и работу, подписывает её;
- 4) работа с отзывом научного руководителя размещается в ЕТИС (на титульном листе должны стоять все подписи – обучающегося, руководителя, зав. кафедрой).

Работа с отзывом хранится на кафедре до дня защиты.

Процедура защиты

Председатель ГЭК знакомит присутствующих с темой работы и предоставляет слово для выступления обучающемуся. Обучающийся излагает основные положения своей работы, акцентируя внимание присутствующих на выводах и предложениях. Доклад произносится свободно, своими словами, не зачитывая текст, а лишь опираясь на его положения. В выступлении следует обосновать актуальность темы, новизну рассматриваемых проблем и выводов, степень разработанности темы, кратко изложить основное содержание, выводы и предложения с убедительной аргументацией. При этом необходимо учитывать, что на выступление обучающемуся отводится не более 15 минут. После выступления обучающегося комиссия, а также все присутствующие задают вопросы по теме работы, представленной на защиту.

На вопросы обучающийся отвечает, как правило, непосредственно после доклада, но возможна с согласия ГЭК дополнительная подготовка. При необходимости обучающийся может пользоваться пояснительной запиской ВКР. После ответа на вопросы предоставляется слово научному руководителю обучающегося (при отсутствии руководителя на защите зачитывается отзыв). Решение ГЭК об оценке ВКР принимается на закрытом заседании с учетом отзыва научного руководителя, содержания вступительного слова, кругозора обучающегося, его умения выступить публично, защитить свое мнение, глубины ответов на вопросы, отзывов заказчика (по заказным темам).

4.3.2. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Оценивание ВКР бакалавра производится каждым членом государственной экзаменационной комиссии в соответствии с показателями и критериями, изложенными далее. Общая оценка складывается из трёх оценок (по 5 балльной системе): 1) отзыв руководителя, 2) общее заключение по работе, 3) оценка доклада и презентации. Каждая оценка умножается на соответствующий коэффициент (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии оценивания выпускной квалификационной работы бакалавра

Показатель	Коэффициент	Критерии	Балл
1.Отзыв руководителя	2	Общая характеристика структуры и содержания работы. Оценка личностных характеристик выпускника бакалавриата, его качеств, проявленных в ходе работы	$(3;4;5) \times 2 = n_1$
2.Общее заключение по работе	4	Научно-теоретический уровень, достоверность, новизна и практическая значимость результатов, самостоятельность исследования, обоснованность и логичность выводов; оформление бакалаврской работы, соответствие предъявляемым требованиям	$(3;4;5) \times 4 = n_2$
3.Доклад и презентация	4	Ясность, логичность, профессионализм изложения доклада; наглядность и структурированность материала презентации; степень владения темой, чёткость ответов на вопросы	$(3;4;5) \times 4 = n_3$
Итоговая оценка члена ГЭК			$\sum_{n_1+n_2+n_3} / 10 = N^*$

Примечания

1 – если получается дробное число, то следует округлять до целого;

2 – основанием для выставления оценки «**неудовлетворительно**» на защите может послужить **каждый в отдельности** из вышеназванных критериев, а не все в совокупности.

1. Отзыв руководителя включает характеристику обучающегося: его отношение к работе, трудолюбие, заинтересованность, способность к освоению теоретических знаний и методики исследования, к постановке эксперимента и проведению полевых исследований (компетенции: ОПК.5.2, ОПК.7.2, ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.2.1, УК.1.1, УК.3.1, УК.1.2., УК.2.2, УК.6.1., УК.3.2., УК.1.3., УК.4.2, УК.2.3, УК.6.2., УК.4.3.).

2. Общее заключение по работе (компетенции: ОПК.2.1, ОПК.7.1, ОПК.4.2, ОПК.2.2, ОПК.1.2, ОПК.7.2, ПК.2.1, УК.2.1, УК.1.3., УК.2.3, УК.4.2, УК.4.3.);

Оценка «**отлично**» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена на высоком научно-теоретическом, методологическом уровне, цель достигнута, задачи выполнены;
- работа полностью отвечает требованиям исследования по конкретной дисциплине;
- основные положения работы сформулированы убедительно и аргументированы,

раскрыты всесторонне и глубоко, являются результатом самостоятельной исследовательской деятельности автора;

- экспериментальная часть исследования выполнена корректно, использованные методики и процедуры их применения достоверны; выводы четкие, соответствуют поставленным задачам;
- по структурному оформлению, языку и стилю работа выполнена в строгом соответствии с предъявляемыми к ней требованиями;
- автор использовал разнообразные источники информации, актуальный фактологический материал.

Оценка «хорошо»:

- работа в целом выполнена на хорошем научно-теоретическом, методологическом уровне, цель достигнута, задачи практически выполнены;
- работа отвечает требованиям исследования по конкретной дисциплине;
- основные положения работы сформулированы достаточно убедительно, практически раскрыты, являются результатом самостоятельной исследовательской деятельности автора;
- в экспериментальной части исследования есть некоторые недочеты, использованные методики и процедуры их применения достоверны; выводы, в основном, соответствуют поставленным задачам;
- в структуре, языке и стиле работы имеются лишь незначительные погрешности;
- использованные источники достаточно разнообразны.

Оценка «удовлетворительно»:

- работа выполнена на недостаточном научно-теоретическом, методологическом уровне, цель достигнута, задачи практически выполнены;
- работа отвечает не всем требованиям исследования по конкретной дисциплине;
- основные положения работы сформулированы, но недостаточно аргументированы и раскрыты, автор проявил относительную самостоятельность при написании работы, ограничился всего лишь несколькими первоисточниками; выводы расплывчатые, отличаются от поставленных задач;
- экспериментальная часть исследования выполнена не полностью, обучающийся плохо овладел методикой исследования;
- в структуре, языке и стиле работы имеются существенные погрешности.

Оценка **«неудовлетворительно»**:

- представленная работа не отвечает требованиям кафедры, направлению исследования по конкретной дисциплине;
- цель не достигнута, задачи не выполнены, автор не сумел раскрыть, убедительно доказать и четко сформулировать основные положения исследования, в содержании работы допущены серьезные ошибки;
- работа не является результатом самостоятельной исследовательской деятельности (плагиат), использованные источники малочисленны и однообразны, допущены серьезные погрешности в оформлении, языке, стиле.

3. Оценка доклада и презентации (компетенции: ОПК.2.1, ОПК.4.2, ОПК.2.2, ОПК.1.2, ОПК.7.2, УК.2.1, УК.2.2, УК.1.3., УК.4.2, УК.2.3, УК.4.3.):

Оценка **«отлично»** ставится в случае, если доклад и ответы автора на вопросы в ходе защиты были содержательными, четкими, убедительными и по существу. Презентация сделана грамотно, содержание слайдов хорошо структурировано.

Оценка **«хорошо»** ставится в случаях, если доклад на защите был содержательным и четким, убедительные ответы были даны не на все вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если доклад на защите был недостаточно четким, обучающийся ответил лишь на некоторые вопросы, презентация была скудной.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если доклад на защите был поверхностным, сущность работы не была раскрыта, на поставленные вопросы не прозвучали ответы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. М.: Стандартинформ, 2007.

ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.

ГОСТ 7.80–2000. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

ГОСТ 8.417–2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. М.: Стандартинформ, 2018.

ГОСТ Р 1.5–2004. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. М.: Стандартинформ, 2004.

ГОСТ Р 7.0.5.–2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Стандартинформ, 2008.

ГОСТ Р 7.0.11–2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ, 2012.

ГОСТ Р 7.0.12–2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. М.: Стандартинформ, 2012.

Калиниченко И. М. Оформление выпускных квалификационных работ студентов. Биол. науки: учеб. пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., 2016. 160 с.

Овеснов С.А., Переведенцева Л.Г. Выпускные квалификационные работы: требования к содержанию и оформлению: учеб. пособие. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2019. 92 с.

Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ. Биол. и экол. науки: метод. пособие / Перм. ун-т; сост. С.А. Овеснов, Н.И. Литвиненко. Пермь, 2007. 105 с.

150 типовых ошибок оформления диссертаций. URL:eac-ras.ru [23.04.2017].