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

Институт рыболовства и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
00e605f899ce9c3b92f3e8601cfd84a822
Владелец: Огий Оксана Геннадьевна
Действителен: с 16.12.2025 по 11.03.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа повышения квалификации)

«РАСЧЕТ ЗАПАСА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКОМЕНДОВАННОГО ОБЪЕМА ДОБЫЧИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБОСНОВЫВАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ПОЛНОТЫ И/ИЛИ КАЧЕСТВА ДОСТУПНОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Трудоемкость – 72 ч.

Разработчик: *кафедра водных биоресурсов и аквакультуры*

Авторы: *канд. биол. наук, доцент Новожилов Олег Анатольевич*
канд. биол. наук, доцент Алдушин Андрей Викторович

г. Калининград, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК 5
2.1 Учебный план 5
2.2 Календарный учебный график 6
3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ 6
3.1 Рабочая программа модуля «Теоретико-методологические основы рыбохозяйственных исследований» 6
3.1.1 Пояснительная записка 6
3.1.2 Учебно-тематический план 7
3.1.3 Содержание модуля 7
3.1.4 Промежуточная аттестация по модулю 8
3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами 8
3.2 Рабочая программа модуля «Сбор и первичная обработка ихтиологических материалов» 9
3.2.1 Пояснительная записка 9
3.2.2 Учебно-тематический план 10
3.2.3 Содержание модуля 10
3.2.4 Промежуточная аттестация по модулю 11
3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами 11
3.3 Рабочая программа модуля «Оценка состояния запасов и определение РВ в условиях недостаточной информации» 11
3.3.1 Пояснительная записка 11
3.3.2 Учебно-тематический план 12
3.3.3 Содержание модуля 13
3.3.4 Промежуточная аттестация по модулю 14
3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами 14
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 14
4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса 14
4.2 Организация образовательного процесса 15
4.3 Кадровое обеспечение 15
4.4 Методические рекомендации по реализации программы 15
5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ 15

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с учетом требований Федерального закона от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» к научно обоснованному определению объемов добычи (вылова) водных биологических ресурсов (ВБР), а также Приказа Минсельхоза от 06.02.2015 №104, определяющего уровни информационного обеспечения обоснования прогноза общего допустимого улова.

Программа повышения квалификации направлена на формирование у слушателей системных знаний и практических навыков по расчету запасов водных биологических ресурсов и определению общего допустимого улова (ОДУ) / рекомендованного вылова (РВ) при подготовке обосновывающих материалов в условиях недостаточной полноты и/или качества доступной информации.

Особенность программы — последовательное проведение слушателей по всем этапам рыбохозяйственных исследований: от теоретико-методологических основ и планирования сбора данных, через первичную обработку материалов (включая работу со стандартными базами данных и алгоритмами), до расчетов запаса, смертности, граничных ориентиров промысла и итогового определения ОДУ/РВ традиционными отечественными методами с проверкой правдоподобия аналитическими промысловыми моделями. Программа построена на основе системного подхода к изучению рыбохозяйственной (эксплуатируемой) экосистемы, развиваемого в отечественной школе промысловой ихтиологии (Ф.И. Баранов, Г.В. Никольский, С.В. Шибаев).

Цель:	систематизация знаний и формирование практических навыков расчета запасов ВБР и определения ОДУ/РВ при подготовке обосновывающих материалов в условиях недостаточной полноты и/или качества доступной информации на основе отечественных немодельных методов, косвенных показателей состояния запаса, методов оценки смертности, граничных ориентиров промысла и аналитических промысловых моделей.
Задачи:	– систематизировать знания о теоретико-методологических основах рыбохозяйственных исследований; – сформировать знания об орудиях рыболовства и их параметрах, используемых при оценке запасов; – освоить методы сбора ихтиологических материалов (научный лов, промысловые уловы) и стандартные базы данных и алгоритмы первичной обработки материалов полевых наблюдений; – освоить методы расчета биологических параметров популяций (размерно-возрастные ключи, зависимость длина– масса, уравнение Берталанфи); – изучить подходы к определению ОДУ/РВ в условиях недостаточной полноты информации: среднемноголетний улов, биологический прогноз, индексные методы, биостатистический метод, метод площадей и др.; – освоить расчет и интерпретацию косвенных показателей состояния рыбного сообщества; – освоить методы оценки смертностей (естественной, промысловой) и граничных ориентиров промысла, аналитические промысловые модели Рикера и Бивертона–Холта;

	– сформировать умение комплексно обосновывать величину ОДУ/РВ при подготовке обосновывающих материалов.
Категория слушателей (требования к квалификации слушателей):	сотрудники рыбохозяйственных научных организаций (ФГБНУ «ВНИРО» и его филиалов), специалисты Федерального агентства по рыболовству и подведомственных организаций, имеющие высшее образование в области водных биоресурсов и аквакультуры, биологии, рыболовства или смежных направлений.
Срок освоения:	72 ч.
Режим занятий:	с отрывом/без отрыва от работы (с применением дистанционных образовательных технологий)
Форма обучения:	очная/заочная

Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения, определён на основе профессионального стандарта «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре» (утв. приказом Минтруда России от 08.10.2020 № 714н). Программа совершенствует компетенции в рамках обобщённых трудовых функций D «Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими» и E «Стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры».

Профессиональный стандарт «СПЕЦИАЛИСТ ПО ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ И АКВАКУЛЬТУРЕ», утвержденный приказом Минтруда №714н от 08.10.2020 г.

ОТФ: Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими

ТФ (D/02.6): Разработка системы мероприятий по повышению эффективности управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

знания:
1) методы математического моделирования технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры на базе стандартных пакетов прикладных программ;
2) методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ.

умения:
1) выполнять биологические обоснования оптимальных параметров промысла, общих допустимых уловов, прогнозов вылова;
2) производить оценку состояния популяций промысловых рыб, гидробионтов, водных биоценозов;
3) осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации;
4) применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры;
5) применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов.

трудовые действия:
1) определение запасов водных биологических ресурсов, биологических параметров популяций гидробионтов, особенностей функционирования водных экосистем, биологической продуктивности водоемов;
2) составление технической документации, графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и отчетной документации.

ТФ (D/06.6): Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований

знания: 1) методика расчета видового, размерного и возрастного состава уловов;
2) методика оценки стандартных биологических параметров популяций;
3) методика камеральной обработки полевых ихтиологических материалов.

умения: 1) производить расчеты видового и размерного состава уловов.
2) составлять размерно-возрастные ключи;
3) производить расчет возрастного состава уловов и стандартных биологических параметров популяций;

трудовые действия: 1) ведение банка данных водных биологических ресурсов;
2) проведение анализа состояния водных биологических ресурсов;
3) проведение камеральной обработки регистрирующих структур для определения возраста, проб по питанию, плодовитости.

ОТФ: Стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

ТФ (E/02.7): Организация производственной деятельности в соответствии со стратегией развития

знания: 1) методы математического моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ.

умения: 1) разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса (в контексте запаса).

трудовые действия: 1) определение запасов водных биологических ресурсов в организации;
2) разработка промысловых моделей, оценка общих допустимых уловов, составление прогнозов вылова, правил рыболовства, разработка мероприятий по рациональному использованию водных биоресурсов;
3) исследование особенностей функционирования водных экосистем, формирования биологической продуктивности водоемов;

2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

2.1 Учебный план

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	в том числе			Форма аттестации
			лекции	практ. занятия	СР	
1	Теоретико-методологические основы рыбохозяйственных исследований	8	6	2	0	Тестирование
2	Сбор и первичная обработка ихтиологических материалов	26	12	14	0	Тестирование
3	Оценка состояния запасов и определение РВ в условиях недостаточной информации	34	6	28	0	Тестирование
	Итоговая аттестация	4	0	0	4	Тестирование
Итого		**72**	**24**	**44**	**4**	–

Примечание: при необходимости количество часов по отдельным модулям программы может быть изменено

2.2 Календарный учебный график

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	№ учебной недели с начала обучения[1]							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Теоретико-методологические основы рыбохозяйственных исследований	Т	Т	×	×	×	×	×	×
2	Сбор и первичная обработка ихтиологических материалов	×	Т	Т/П	П	П	×	×	×
3	Оценка состояния запасов и определение РВ в условиях недостаточной информации	×	×	×	Т	Т/П	Т/П	Т/П	×
	Итоговая аттестация	×	×	×	×	×	×	×	И

□– учебная неделя; Т – теоретическое обучение; П – практическое обучение; И – итоговая аттестация; × – нет недели.

[1]Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ

3.1 Рабочая программа модуля «Теоретико-методологические основы рыбохозяйственных исследований»

3.1.1 Пояснительная записка

Цель:	сформировать у слушателей целостное представление о рыбохозяйственной (эксплуатируемой) экосистеме как объекте исследований, о цели и этапах рыбохозяйственных исследований, фундаментальных концепциях Ф.И. Баранова и Г.В. Никольского, а также об основах системного подхода к сбору и анализу информации о промысловых популяциях и ихтиоценозах как методологической базе оценки запасов (обеспечиваемые трудовые функции ПС 06.011: D/02.6 — в части теоретических основ оценки состояния популяций промысловых рыб и водных биоценозов; D/06.6 — в части методологии ихтиологических исследований).
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- понятие рыбохозяйственной (эксплуатируемой) экосистемы; цель и задачи рыбохозяйственных исследований; - основные положения концепции Ф.И. Баранова и концепции «саморегуляции» Г.В. Никольского; - особенности влияния промысла на структуру и состав ихтиофауны; - этапы рыбохозяйственных исследований: полевые (натурные) наблюдения; камеральная обработка; математический анализ и интерпретация; - принципы системного подхода: состав системы, структура, функции, иерархичность; - принципы сбора и интеграции первичной информации; – номенклатуру параметров станции, промысла, особи (первичные и производные), популяции (биологические, статические, динамические, промыслово-биологические), ихтиоценоза (биологические и промысловые); - размерно-возрастную и промысловую структуру популяции.
уметь:	- планировать этапы рыбохозяйственных исследований применительно к задаче оценки запаса; - анализировать качественный и количественный состав системы «запас–промысел–среда»; - анализировать структуру системы (сетевую, организационную);

	- разграничивать первичные и производные параметры особи, параметры популяции и ихтиоценоза при планировании сбора данных.
владеть:	- терминологией рыбохозяйственных исследований, теории эксплуатации популяций и системного подхода; - навыками системного описания объекта исследования.

3.1.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Рыбохозяйственная (эксплуатируемая) экосистема. Цель рыбохозяйственных исследований. Концепции Ф.И. Баранова и Г.В. Никольского. Влияние промысла на состав ихтиофауны. Этапы рыбохозяйственных исследований	5	3	2	0	Тестирование
2	Основы системного подхода. Состав, структура, функции, иерархичность системы. Параметры станции, промысла, особи, популяции, ихтиоценоза	3	3	0	0	Тестирование
Итого:		**8**	**6**	**2**	**0**	–

3.1.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
Рыбохозяйственная (эксплуатируемая) экосистема. Цель рыбохозяйственных исследований. Концепции Ф.И. Баранова и Г.В. Никольского. Влияние промысла на состав ихтиофауны. Этапы рыбохозяйственных исследований	Понятие рыбохозяйственной (эксплуатируемой) экосистемы как системы, образованной тремя элементами: средой обитания промысловых гидробионтов, промысловым запасом и промыслом. Системообразующие связи: влияние морфологии и гидрологического режима водоема на условия существования гидробионтов и возможности промысла; обратное влияние промысла на экосистему (избирательное изъятие, воздействие на грунты и растительность, конкуренция с хищниками). Цель рыбохозяйственных исследований — информационное обеспечение управления ВБР для достижения максимального устойчивого улова (MSY). Соотношение с зарубежным понятием Stock Assessment. Концепция Ф.И. Баранова: стационарное (идеальное) состояние эксплуатируемого стада; экспоненциальная убыль численности поколения под воздействием промысла и естественной смертности; уравнение улова; доказательство неизбежности снижения запаса при промысле; допущения и границы применимости. Концепция «саморегуляции» Г.В. Никольского: регуляторные изменения плодовитости, темпов роста и полового созревания, структуры нерестового стада и величины пополнения; критический разбор концепции. Особенности влияния промысла на состав ихтиофауны: избирательное изъятие видов и размерно-возрастных групп,

Тема	Содержание темы
	изменение видовой и размерной структуры сообщества, подавление одних видов и приобретение преимуществ другими. Этапы рыбохозяйственных исследований: 1) полевые (натурные) наблюдения — обловы, массовые промеры, биологический анализ; 2) камеральная обработка материалов — определение возраста, плодовитости, состава пищи; 3) математический анализ результатов и их интерпретация — формирование баз данных, статистическая обработка, расчет параметров. Содержание, документация и результаты каждого этапа; определяющая роль полноты и качества полевых данных для достоверности последующих расчетов.
Основы системного подхода. Состав, структура, функции, иерархичность системы. Параметры станции, промысла, особи, популяции, ихтиоценоза	Основы системного подхода: система как совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях, образующих целостность; реальные и абстрактные системы; атрибуты системы (состав, структура, функция, иерархия); эмерджентные свойства. Состав системы: качественный (список элементов) и количественный (численность, биомасса, улов, интенсивность промысла). Структура системы: сетевая (качественная и количественная) и организационная (доли элементов); анализ качественного состава и структуры. Принципы сбора и интеграции первичной информации. Информационное обеспечение системного подхода. Параметры станции наблюдения. Параметры промысла. Параметры особи: первичные (вид, длина, масса, пол, стадия зрелости, возраст) и производные (индексы, коэффициенты). Параметры популяции: биологические (плодовитость, созревание), статические (численность, биомасса, возрастной состав), динамические (рост, смертность, пополнение), промыслово-биологические. Размерно-возрастная структура популяции. Промысловая структура популяции. Биологические и промысловые параметры ихтиоценоза. Система параметров как основа проектирования программ сбора данных для оценки запаса.

3.1.4 Промежуточная аттестация по модулю

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена. Текущий контроль осуществляется в форме тестирования по итогам изучения модуля.

3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы модуля размещены в ЭИОС КГТУ – http://eios.klgtu.ru/mod. Доступ осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе профессиональной переподготовки.

3.2 Рабочая программа модуля «Сбор и первичная обработка ихтиологических материалов»

3.2.1 Пояснительная записка

Цель:	сформировать знания об орудиях рыболовства и их параметрах, методах сбора ихтиологических материалов, а также практические навыки первичной обработки материалов полевых наблюдений с использованием стандартных баз данных и расчета биологических параметров популяций (обеспечиваемые трудовые функции ПС 06.011: D/02.6 — в части сбора и первичной обработки полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации, методов и средств сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации; D/06.6 — в части расчетов видового, размерного и возрастного состава уловов, составления размерно-возрастных ключей, оценки стандартных биологических параметров популяций, камеральной обработки полевых ихтиологических материалов, ведения банка данных ВБР).
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- классификацию орудий рыболовства (общая, научная А.И. Трещева, ФАО); - параметры рыболовства, параметры орудий лова, параметры промысла; - селективность орудий лова (размерную и видовую) и её влияние на состав уловов; - методы сбора ихтиологических материалов: лов в научно-исследовательских целях (учетные съемки, контрольные обловы, гидроакустика), промысловые уловы, мониторинг промысла; - порядок анализа улова (параметры облова, обработка, массовые промеры); - методику полного биологического анализа и выборки для него; - принципы организации баз данных и методы их анализа; - стандартные базы данных полевых наблюдений, стандартные алгоритмы обработки; - методы определения возраста рыб по различным регистрирующим структурам; - правила построения и применения размерно-возрастного ключа; - зависимость «длина–масса» (LWR) и методы оценки её параметров; - модели роста рыб, уравнение Берталанфи, методы оценки параметров.
уметь:	- характеризовать орудия лова и параметры рыболовства и промысла при анализе данных об уловах; - планировать сбор ихтиологических материалов и выполнять анализ улова; - определять необходимый объем выборки для различных задач; - применять стандартные алгоритмы обработки данных полевых наблюдений; - строить размерно-возрастные ключи и рассчитывать возрастной состав уловов; - рассчитывать параметры зависимости «длина–масса» и уравнения Берталанфи.
владеть:	- навыками камеральной обработки полевых ихтиологических материалов; - навыками работы со стандартными базами данных полевых наблюдений; - навыками расчета стандартных биологических параметров популяций; - приемами статистической обработки первичных данных в электронных таблицах.

3.2.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Орудия рыболовства и их использование при оценке запасов	3	3	0	0	Тестирование
2	Методы сбора ихтиологических материалов. Научный лов. Промысловые уловы. Анализ улова. Биологический анализ	5	5	0	0	Тестирование
3	Методы первичной обработки материалов полевых наблюдений. Стандартные базы данных. Стандартные алгоритмы обработки	10	2	8	0	Тестирование
4	Рост и возраст рыб. Размерно-возрастной ключ. Зависимость «длина–масса». Уравнение Берталанфи	8	2	6	0	Тестирование
Итого:		**26**	**12**	**14**	**0**	–

3.2.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
Орудия рыболовства и их использование при оценке запасов	Специфика изучения водных биоресурсов. Классификация орудий рыболовства: общая, научная классификация А.И. Трещева, классификация ФАО. Параметры рыболовства. Параметры орудий лова: размеры, промысловая мощность, уловистость, селективность, единица промыслового усилия. Параметры промысла: время лова, промысловая мощность, промысловое усилие, интенсивность промысла, коэффициент эксплуатации, промысловая смертность, улов на единицу промыслового усилия. Оценка параметров промысла. Видовая селективность. Использование параметров орудий лова и промысла при оценке запасов: стандартизация рядов уловов на усилие, корректная интерпретация CPUE как относительного индекса численности/биомассы.
Методы сбора ихтиологических материалов. Научный лов. Промысловые уловы. Анализ улова. Биологический анализ	Источники информации о водных биоресурсах. Лов в научно-исследовательских целях (научный лов): учетные съемки (тотальный и выборочный учет), контрольные обловы, гидроакустические исследования; особенности планирования и выполнения работ при проведении научного лова. Промысловые уловы: мониторинг промысла, отчеты (донесения) пользователей ВБР, выгрузки. Любительское рыболовство и прочие источники. Аналитическая ценность различных источников информации. Состав полевых исследований. Анализ улова: определение параметров облова, обработка улова, массовые промеры. Определение необходимого объема выборки: для оценки видовой структуры улова, для массовых промеров. Биологический анализ: общие положения, выборка, методика проведения полного биологического анализа (вид, длина,

Тема	Содержание темы
	масса, пол, стадия зрелости, возраст, питание, плодовитость). Ведение документации полевых исследований.
Методы первичной обработки материалов полевых наблюдений. Стандартные базы данных. Стандартные алгоритмы обработки	Принципы организации базы данных и методы её анализа. Стандартные базы данных полевых наблюдений: назначение, структура, возможности. Сводные таблицы: построение и использование. Стандартные алгоритмы обработки баз данных полевых наблюдений и формы представления результатов: контроль качества и валидация, кодирование, формирование выборок, расчет видового, размерного, возрастного и полового состава уловов, расчет описательных статистик (среднее, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка средней, доверительный интервал), построение вариационных рядов, оценка необходимого объема выборки. Основные статистические критерии: достоверность различий выборок.
Рост и возраст рыб. Размерно-возрастной ключ. Зависимость «длина–масса». Уравнение Берталанфи	Общие положения; терминология обозначения возраста. Методы определения возраста рыб. Определение возраста по чешуе (типы чешуи, организация определения, добавочные кольца), по отолитам, по спилам лучей плавников, по жаберной крышке, по позвонкам. Типичные ошибки и верификация правильности определения возраста. Обратные расчисления роста: модели зависимости «длина–радиус», алгоритм обратных расчислений, феномен Розы Ли. Размерно-возрастной ключ: построение по первичным данным биологического анализа; вероятностный метод построения. Математическое описание роста: зависимость «длина–масса», темп роста, модели роста, оценка параметров уравнений роста.

3.2.4 Промежуточная аттестация по модулю

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена. Текущий контроль осуществляется в форме тестирования, а также контроля выполнения практических заданий.

3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы модуля размещены в ЭИОС КГТУ – http://eios.klgtu.ru/mod. Доступ осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе профессиональной переподготовки.

3.3 Рабочая программа модуля «Оценка состояния запасов и определение РВ в условиях недостаточной информации»

3.3.1 Пояснительная записка

Цель:	сформировать системные знания и практические навыки оценки состояния запасов и определения ОДУ/РВ в условиях недостаточной полноты и/или качества доступной информации: применения немодельных расчетных методов, косвенных показателей, методов оценки смертности, граничных ориентиров промысла и аналитических промысловых моделей Рикера и Бивертона–Холта (обеспечиваемые трудовые функции ПС 06.011: D/02.6 — в части выполнения биологических обоснований ОДУ и прогнозов вылова, оценки состояния популяций промысловых рыб и водных биоценозов, применения методов математического моделирования; D/06.6

	— в части проведения анализа состояния ВБР; Е/02.7 — в части разработки промысловых моделей, оценки ОДУ, составления прогнозов вылова).
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- расчетные схемы и условия применимости методов определения ОДУ/РВ при недостаточной полноте информации: среднемноголетний улов; биологический прогноз; индексные методы (по уловам на усилие при однотипных съемках); биостатистический метод; метод площадей; - состав косвенных показателей оценки состояния рыбного сообщества (видовая, размерная, половая, репродуктивная структура, возраст пополнения) и правила их использования при оценке ОДУ/РВ; - методы оценки естественной (M), промысловой (F) и общей (Z) смертности; - виды граничных ориентиров промысла и методы их расчета; - допущения и условия применения аналитических промысловых моделей Рикера и Бивертона–Холта; - правила выбора итоговой величины РВ при расхождении оценок разных методов.
уметь:	- рассчитывать ОДУ/РВ всеми изученными методами и обосновывать выбор метода и итоговой величины; - рассчитывать и интерпретировать косвенные показатели состояния рыбного сообщества; - оценивать естественную (M), общую (Z) и промысловую (F) смертность; - рассчитывать граничные ориентиры промысла и применять аналитические модели для проверки правдоподобия оценок ОДУ/РВ; - согласовывать оценки, полученные разными методами, и анализировать чувствительность результата к исходным допущениям.
владеть:	- навыками комплексного обоснования ОДУ/РВ при недостаточной полноте и/или качестве информации; - приемами подготовки расчетного раздела обосновывающих материалов.

3.3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Подходы к определению РВ в условиях недостаточной полноты информации	8	2	6	0	Тестирование
2	Косвенные показатели оценки состояния рыбного сообщества, используемые при оценке РВ	6	0	6	0	Тестирование
3	Оценка смертностей (естественной и промысловой)	10	2	8	0	Тестирование
4	Оценка граничных ориентиров промысла. Аналитические промысловые модели (Рикера, Бивертона–Холта)	10	2	8	0	Тестирование
Итого:		**34**	**6**	**28**	**0**	–

3.3.3 Содержание модуля

Тема	Содержание темы
Подходы к определению РВ в условиях недостаточной полноты информации	Общая характеристика подходов к определению РВ при недостаточной полноте доступной информации; критерии выбора метода по составу и качеству данных. Среднемноголетний улов и его модификации (исключение аномальных лет, ограничение периода осреднения). Биологический прогноз (по Г.В. Никольскому): прогнозирование вылова на основе представлений о саморегуляции популяции, структуре нерестового стада и ожидаемом пополнении. Индексные методы: расчет индексов численности и биомассы по уловам на усилие при однотипных съемках; использование тренда индекса для корректировки среднемноголетней величины. Биостатистический метод (при наличии данных о вылове): восстановление численности и биомассы поколений по возрастному составу уловов. Метод площадей: выборочный учет на станциях, оценка средней плотности и её точности, экстраполяция на площадь водоема с учетом распределения. Правила выбора итоговой величины при расхождении оценок.
Косвенные показатели оценки состояния рыбного сообщества, используемые при оценке РВ	Косвенные показатели оценки состояния рыбного сообщества и популяций, используемые при обосновании РВ: видовая структура (роль вида в формировании видовой структуры сообщества, доля вида в уловах, её многолетняя динамика); размерная структура (мельчание вида, выпадение определенных размерных групп из уловов); половая структура (сохранение достаточного соотношения самок и самцов для нормального воспроизводства); репродуктивная структура (темпы созревания, возраст и длина массового созревания); возраст пополнения промыслового стада.
Оценка смертностей (естественной и промысловой)	Понятия мгновенного коэффициента и действительного коэффициента смертности. Естественная смертность (M), промысловая смертность (F), общая смертность (Z); соотношение $Z = F + M$. Методы оценки естественной смертности M: эмпирические зависимости от предельного возраста (Хениг), от параметров роста (Паули, Бивертон–Холт), от массы; выбор метода и типичных значений при дефиците данных; сценарный подход. Оценка общей смертности Z: по кривым улова (анализ возрастного состава при допущении стабильности пополнения); по средней длине особей в улове (Бивертон–Холт); когортный анализ (VPA) — обзорно. Расчет промысловой смертности $F = Z - M$. Использование оценок смертности при расчете РВ и проверке правдоподобия рекомендаций.

Тема	Содержание темы
Оценка граничных ориентиров промысла. Аналитические промысловые модели (Рикера, Бивертона–Холта)	Граничные ориентиры промысла: предельные (Blim, Flim) и целевые (Btarget, Ftarget); $F_{0.1}$ как ориентир; F_MSY и его прокси (в т.ч. $F \approx 0{,}5M$); роль ориентиров при обосновании РВ в условиях неопределенности. Аналитические промысловые модели: модель Бивертона–Холта — динамика численности пополнения при заданных росте, естественной смертности, возрасте вступления в промысел и селективности лова; расчет вылова и биомассы на пополнение (Y/R, B/R), максимального уравновешенного улова; эвметрический перелов. Модель Рикера: кривая воспроизводства «нерестовый запас — пополнение», равновесное состояние, максимальный уравновешенный улов; перелов по пополнению. Условия и допущения применения моделей. Использование аналитических моделей для проверки правдоподобия величин ОДУ/РВ, полученных немодельными методами.

3.3.4 Промежуточная аттестация по модулю

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена. Текущий контроль осуществляется в форме тестирования, а также контроля выполнения практических заданий (проверка результатов расчетов).

3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы модуля размещены в ЭИОС КГТУ – http://eios.klgtu.ru/mod. Доступ осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе профессиональной переподготовки.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

В ходе освоения программы, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

При дистанционном обучении преподавателю обеспечивается доступ к платформе проведения вебинаров в соответствии с расписанием. Технические и программные средства обеспечиваются слушателем самостоятельно.

При смешанном обучении занятия проводятся в компьютерных классах и мультимедийных аудиториях, оборудованных техническими средствами для проведения презентаций:

– персональный компьютер с ОС Windows 7 – 11;

– проектор;

– программное обеспечение MS Office версий 2016 и выше;

– доступ в сеть Интернет.

При всех формах реализации программы должны соблюдаться требования соответствующих СанПиН.

4.2 Организация образовательного процесса

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

Приведенное выше распределение модулей и тем занятий по дням занятий может уточняться с учетом выбранной формы обучения (очной, очно-заочной, заочной с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Обучение осуществляется на образовательной площадке университета и носит непрерывный характер. Преподаватели консультируют слушателей как в очном режиме, так и в режиме онлайн.

Программа разработана на основе практико-ориентированного подхода. Её освоение позволит слушателям решать на современном уровне практические задачи.

4.3 Кадровое обеспечение

Требования к преподавателям, обеспечивающим реализацию программы (лекторам, ассистентам).

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом, отвечающим одному из следующих критериев:

– наличие профильного образования по направлению читаемых дисциплин;

– наличие опыта практической работы не менее 5 лет по направлению дисциплины и опыта преподавательской работы не менее 2 лет.

К реализации программы привлекаются как штатные преподаватели университета, так и сторонние специалисты по договорам гражданско-правового характера.

4.4 Методические рекомендации по реализации программы

Лекционные и практические занятия проводятся на базе аудиторного фонда университета.

Для успешного овладения дисциплиной слушателям рекомендуется:

1. принимать участие во всех лекционных и практических занятиях;
2. все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях вопросы фиксировать либо на бумажных, либо электронных носителях (вести конспект);
3. обязательно выполнять все рекомендации по самостоятельной работе, получаемые на лекциях или практических занятиях;
4. в случае пропуска занятий восполнить пропущенные темы самостоятельно по материалам дисциплины.

Преподавателю следует акцентировать внимание на перечисленных условиях, при проведении занятий в форме ВКС обязательно провести инструктаж слушателей по техническим аспектам подключения к платформе, разъяснить порядок работы с ЭИОС.

Самостоятельна работа по дисциплине предполагает дополнительную проработку материалов лекционного и практического курса, выполнение домашних заданий, а также, по указанию преподавателя, подготовку к следующим темам дисциплины. Преподавателю следует уделять особое внимание на контроль самостоятельной работы и корректировки содержания последующих занятий с учетом обратной связи от слушателей.

5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация по программе проводится в форме тестирования. Фонд тестовых заданий основан на материале, пройденном слушателями в рамках курса.

Итоговая аттестация реализуется как офлайн, так и онлайн режиме через программу Indigo.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о повышении квалификации установленного образца.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Настоящая дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) «Расчет запаса и определение рекомендованного объема добычи водных биоресурсов при подготовке обосновывающих материалов в условиях недостаточной полноты и/или качества доступной информации» утверждена на заседании методической комиссии Института рыболовства и аквакультуры.

Зам. директора Института рыболовства и аквакультуры по ДО и ПП  Д.О. Гусева