

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

А. В. Алдушин

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки
35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультуры

Профиль программы
«УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ»

Калининград
2026

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФБОУ ВО «КГТУ» Гончаренок О. Е.

Алдушин, А. В.

Цифровые технологии профессиональной деятельности: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль «Управление водными экосистемами») / **А. В. Алдушин.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2026. – 44 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Цифровые технологии профессиональной деятельности» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, рекомендации и материалы по подготовке к практическим занятиям, вопросы для самоконтроля, а также задания для текущего контроля и промежуточной аттестации, критерии и нормы оценки и тематический план контактных работ преподавателя в ЭИОС.

Табл. 1, список лит. – 6 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 22.02.2026 г., протокол № 2

УДК 502

©Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2026 г.
Алдушин, А.В., 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Методические рекомендации по изучению лекционного курса дисциплины.	12
2 Тематический план лекционного курса дисциплины	15
3 Методические рекомендации по выполнению практических работ.....	31
4 Тематический план практических занятий по дисциплине	33
5 Методические рекомендации по выполнению контактной работы преподавателя в ЭИОС	35
6 Тематический план контактной работы преподавателя в ЭИОС.....	36
7 Вопросы для самоконтроля	37
8 Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	43

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура по дисциплине "Цифровые технологии профессиональной деятельности".

Дисциплина "Цифровые технологии профессиональной деятельности" входит в обязательную часть блока 1 основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура.

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии профессиональной деятельности» является формирование навыков применения цифровых технологий для сбора, обработки, анализа и визуализации рыбохозяйственных данных, а также поддержки принятия решений в области рационального использования водных биоресурсов и охраны среды их обитания.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- принципы работы с цифровыми инструментами для анализа рыбохозяйственных данных;
- современные стандарты сбора и хранения данных в рыбном хозяйстве;

уметь:

- использовать специализированное ПО для обработки рыбохозяйственной информации;
- анализировать многомерные массивы рыбохозяйственной информации с целью оценки состояния водных экосистем и их обитателей;

владеть:

- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке, анализе и передаче информации в области рыбного хозяйства.

При изучении дисциплины «Цифровые технологии профессиональной деятельности» студентами используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения дисциплин обязательной части ОПОП ВО программы бакалавриата: «Информатика и основы программирования», «Биометрия», «Цифровые технологии в рыбном хозяйстве», «Методы рыбохозяйственных исследований», «Основы управления водными биологическими ресурсами».

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны знать: основы информатики, принципы организации данных и устройства персонального компьютера; уметь работать с базовым офисным программным обеспечением (MS Word, MS Excel) для создания документов, проведения простых расчетов и построения графиков, владеть начальными навыками работы с системами управления базами данных (СУБД) на уровне ввода данных и выполнения простых запросов, понимать

основные источники и виды рыбохозяйственной информации (промысловая статистика, данные наблюдений, гидробиологические показатели), иметь представление об общих подходах к сбору и фиксации данных в полевых условиях при проведении рыбохозяйственных исследований.

Рекомендуется, чтобы студенты были ознакомлены с содержанием дисциплины бакалавриата «Цифровые технологии в рыбном хозяйстве». Наличие начального опыта аналитической работы с данными и базовых навыков алгоритмического мышления будет способствовать более глубокому освоению курса.

Дисциплина «Цифровые технологии профессиональной деятельности» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также при подготовке выпускной квалификационной работы магистерской диссертации.

Современные вызовы в области устойчивого природопользования и стремительная цифровая трансформация потребовали пересмотра подходов к подготовке специалистов для рыбохозяйственной отрасли. Акцент сместился на формирование компетенций, связанных не только с изучением биологии гидробионтов и управлением ресурсами, но и с владением современными инструментами цифровой экономики. В ответ на эти потребности в образовательные программы была включена дисциплина, фокусирующаяся на обработке отраслевой информации, – «Цифровые технологии профессиональной деятельности».

Дисциплина «Цифровые технологии профессиональной деятельности» интегрирует знания о биологических закономерностях динамики популяций рыб с принципами сбора, обработки, анализа и визуализации многомерных массивов рыбохозяйственных данных. Принятие управленческих решений рассматривается как процесс, основанный на данных, где применение специализированного программного обеспечения, методов статистики, ГИС-технологий и систем поддержки принятия решений позволяет анализировать состояние запасов, прогнозировать тенденции и моделировать последствия различных стратегий промысла.

В рамках данной дисциплины дается современное понимание всего жизненного цикла данных – от их сбора в полевых условиях и стандартизированного хранения в базах данных до сложного многомерного и пространственного анализа. Изучаются методы и инструменты подготовки аналитических отчетов и математических моделей, что является необходимой практической основой для научно обоснованного управления водными биологическими ресурсами в современных условиях.

Текущая и промежуточная аттестация студентов.

Текущая и промежуточная аттестация студентов в вузе играет важную роль в образовательном процессе, обеспечивая систематический контроль и оценку знаний, умений и навыков учащихся. Эти формы аттестации помогают преподавателю оценить уровень усвоения учебного материала и подготовки студентов к решению реальных экологических задач, выявить пробелы в знаниях и своевременно внести корректировки в процесс обучения в случае необходимости.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала и освоенных практических навыков.

Основные задачи текущей аттестации:

- оценка понимания теории: позволяет оценить, насколько студенты понимают принципы работы с цифровыми инструментами, современные стандарты сбора и хранения данных, а также теоретические основы анализ многомерной рыбохозяйственной информации и их применение на практике;

- практические навыки: проверяет умение студентов применять специализированное программное обеспечение и современные компьютерные технологии для обработки, анализа и визуализации рыбохозяйственных данных с целью решения профессиональных задач;

- обратная связь: студенты получают регулярную обратную связь о своих достижениях и ошибках, что способствует их мотивации и улучшению результатов при работе с цифровыми инструментами;

- корректировка учебного процесса: преподаватель может адаптировать методы преподавания и учебные материалы в зависимости от результатов текущей аттестации, уделяя больше внимания сложными для освоения программным продуктам или методам анализа.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется посредством следующих видов оценочных средств:

- выполнение и защиту практических работ в форме контроля правильности выполнения задания, сделанных по работе выводов и устного опроса по теме работы;

- контактную работу преподавателя в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС);

- тестовые задания по отдельным темам.

Оценка знаний при текущем контроле проводится в соответствии с числом правильно выполненных тестовых заданий, правильных ответов на вопросы преподавателя при защите практических работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде: очная форма обучения, первый семестр – дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

Условиями допуска студента к дифференцированному зачету являются положительные результаты текущего контроля успеваемости, включающие прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», выполнение заданий в ЭИОС на оценку «зачтено», выполнение и защиту практических работ, а также активное участие в работе на практических занятиях. Успешная сдача дифференцированного зачета по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» возможна только в случае полного выполнения учебной программы дисциплины.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме дифференцированного зачета, относятся тестовые задания закрытого и открытого типов с ключами правильных ответов. Тестовые задания на дифференцированный зачет формулируются с учетом задач курса, изложенных в учебной программе, и предусматривают проверку знаний разделов и тем, прочитанных в лекционном курсе и рассмотренных на практических занятиях. Дифференцированный зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля успеваемости, а также по результатам выполнения и защиты практических работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» играет ключевую роль в оценке комплексных знаний и навыков студентов, приобретенных в течение семестра. Она включает в себя дифференцированный зачет, который проводится в первом семестре, служащий для объективной оценки уровня усвоения как теоретических, так и практических аспектов дисциплины. Основные задачи промежуточной аттестации:

- оценка комплексных знаний: определяет, насколько студенты понимают принципы работы с цифровыми инструментами, современные стандарты сбора и хранения данных, а также теоретические основы анализа многомерной рыбохозяйственной информации и их применение в профессиональной деятельности;

- практическое применение: проверяет способность студентов использовать специализированное программное обеспечение для обработки и анализа рыбохозяйственных данных, применять методы статистической обработки, ГИС-технологии и средства визуализации для решения

профессиональных задач, связанных с оценкой состояния водных биоресурсов и среды их обитания;

- формирование рейтинга: результаты аттестации могут использоваться для определения академического рейтинга студентов, что важно для получения стипендий и других форм поддержки;

- выявление пробелов в знаниях: помогает выявить системные проблемы в образовательном процессе, такие как недостаточный уровень подготовки студентов или неэффективные методы преподавания, что позволяет своевременно вносить коррективы в процесс освоения цифровых технологий.

Таким образом, промежуточная аттестация носит комплексный характер, т.е. оценивает все освоенные знания, умения и навыки, усвоенные студентом в результате изучения данной дисциплины. Для успешной сдачи дифференцированного зачета по дисциплине студент обязан:

- 1) продемонстрировать знание основных теоретических вопросов по темам дисциплины, предусмотренным настоящей рабочей программой (дать удовлетворительные ответы на вопросы теоретической части тестовых заданий);

- 2) выполнить практическое задание, содержащееся в тесте (задания в тесте даются в соответствии с темами, предусмотренными планом практических работ);

Как правило, дисциплина засчитывается студентам, выполнившим вышеуказанные условия, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и посещавшим аудиторные занятия, установленные рабочей программой профессионального модуля ОПОП магистратуры по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль «Управление водными экосистемами»), в который входит дисциплина «Цифровые технологии профессиональной деятельности».

Критерии оценивания результатов освоения дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью проверки понимания принципов работы с цифровыми инструментами, методов анализа данных и технологических решений. Оценивается по критериям: «правильно» (демонстрирует понимание вопроса, корректно использует терминологию) или «неправильно» (не может сформулировать ответ, допускает существенные ошибки в понимании).

Проверка выполнения практических заданий (для всех форм обучения) осуществляется по критерию: «зачтено» или «не зачтено». «Зачтено» выставляется, если задание выполнено в полном объеме, использованы корректные методы и инструменты, полученные результаты соответствуют поставленной задаче и верно интерпретированы. «Не зачтено» выставляется,

если задание выполнено не в полном объеме, использованы неверные методы или инструменты, в результатах допущены грубые ошибки, повлиявшие на итог.

Дифференцированный зачет (для всех форм обучения) проводится в конце семестра по расписанию в виде тестовых заданий. Итоговый тест содержит вопросы теоретической части и одно практическое задание (в соответствии с одной из тем, предусмотренных планом практических работ).

Оценка за дифференцированный зачет осуществляется по четырехбалльной системе.

Оценка «*Неудовлетворительно*» выставляется в случае, если студент набрал менее 40% правильных ответов по теоретической части теста, либо полностью не выполнил практическое задание.

Оценка «*Удовлетворительно*» выставляется в случае, если студент набрал 41%–60% правильных ответов и допустил незначительные ошибки, либо не полностью выполнил практическое задание.

Оценка «*Хорошо*» выставляется в случае, если студент набрал более 61% правильных ответов и допустил незначительные ошибки, либо не полностью выполнил практическое задание.

Оценка «*Отлично*» выставляется в случае, если студент набрал более 81% правильных ответов и полностью выполнил практическое задание.

Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной форм обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках практических занятий и заданий, выполненных в рамках работы в ЭИОС. Тестирование обучающихся проводится на практических занятиях (в течение 15-20 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем и выполненных заданий в ЭИОС. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - 81 % и выше;
- «хорошо» - 61 % и выше, но не более 80 %;
- «удовлетворительно» - 41 % и выше, но не более 69 %.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (таблица).

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

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

Система оценок Критерий				
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Учебно-методическое пособие состоит из:

– введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки; дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к дифференцированному зачету, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации);

– основной части, которая содержит методические рекомендации по изучению дисциплины; тематический план лекционных занятий; методические рекомендации по выполнению практических работ; тематический план практических занятий; методические рекомендации по выполнению контактной работы преподавателя в ЭИОС; тематический план контактной работы преподавателя в ЭИОС; методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов;

- списка вопросов для самоконтроля;
- заключения;
- списка рекомендованных источников.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Цифровые технологии профессиональной деятельности», студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях, в ЭИОС и организовывать самостоятельную работу. Основной упор в образовательном процессе сделан на соединение теоретического понимания принципов цифровых технологий с их практическим применением в профессиональной деятельности через активные (аудиторные) и интерактивные формы обучения.

Лекции являются одной из основных форм аудиторной работы студентов. Целью лекции является формирование системного представления о роли, принципах работы и возможностях применения современных информационных, телекоммуникационных и геоинформационных технологий для решения профессиональных задач в области рыбного хозяйства. При чтении данного курса применяются следующие виды лекций:

- вводная - знакомство с целями, задачами, структурой курса, его местом в профессиональной подготовке;
- установочная - формирование базовых понятий и концепций в области цифровых технологий;
- обзорная - обзор существующих информационных систем, программных продуктов и методов их использования в отрасли;
- проблемная - рассмотрение актуальных проблем и вызовов в рыбном хозяйстве, которые могут быть решены с помощью цифровых технологий;
- лекция-информация - представление новых тенденций, технологий и решений в области цифровизации рыбного хозяйства;
- лекция-консультация - углубленное рассмотрение сложных тем, ответы на вопросы студентов;
- заключительно-обобщающая лекция - систематизация и обобщение всего изученного материала.

Лекции сопровождаются дополнительным иллюстративным материалом, позволяющим студентам в наглядной и доступной форме усваивать излагаемую лектором информацию. Иллюстративный материал включает схемы организации информационных потоков, скриншоты интерфейсов баз данных и ГИС-пакетов, примеры реальных рыбохозяйственных задач и их решения с помощью цифровых инструментов. Занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютером и мультимедийным проектором (или иным устройством вывода, предназначенным для визуализации мультимедийных презентаций), маркерной доской.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора и следить за логикой его изложения, записывая ключевые теоретические положения, содержащие важную информацию. Не стоит пытаться записывать каждое слово – это отвлекает и затрудняет понимание основного содержания предоставляемого лектором материала. Детали и примеры, иллюстрирующие основные идеи, можно найти в рекомендованной для данного учебного курса литературе.

Студентам рекомендуется вести конспект лекций в отдельной тетради. Каждую лекцию следует оформлять с указанием темы и выделением основных вопросов, которые ее раскрывают. Однако работа на лекции не должна ограничиваться простой записью материала. Студенты должны активно участвовать в процессе, следить за логикой изложения и участвовать в диалоге с преподавателем. Записи нужно вести постоянно, сохраняя логическую последовательность.

К материалам лекций нужно периодически возвращаться, не откладывая работу с конспектом до подготовки к зачету. Перед каждой новой лекцией следует освежить в памяти уже пройденный материал для лучшего усвоения новой информации. Возникшие при этом вопросы необходимо постараться снять с помощью учебной литературы или на консультации у преподавателя. В этом случае обеспечивается преемственность в последовательности изучения материала и устойчивое закрепление знаний. В случае вынужденного пропуска лекции необходимо просмотреть и переписать её конспект. В тетради необходимо предусмотреть поля для самостоятельных заметок, где студенты могут выделять важные, значимые или проблемные моменты. Эти поля служат пространством для творческого осмысления услышанного и записанного, что делает учебный процесс более полноценным.

Конспектирование лекций — это индивидуальный и творческий процесс, и каждый студент может выбрать свой стиль и объем записей. Ведение конспекта помогает логично и систематично осваивать учебный материал и развивать навыки письменной фиксации устной речи, что может быть полезно в будущей профессиональной деятельности.

Начиная изучение дисциплины, следует очень серьезно относиться к вводной лекции, на которой преподавателем определяются цель и задачи дисциплины в общей программе профессиональной подготовки, её место в учебном плане, методы, которые будут использованы при её изучении. Указывается перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для самостоятельного изучения ряда тем и разделов.

На лекциях рассматриваются вопросы, раскрывающие роль и значение цифровых технологий в современном рыбном хозяйстве, принципы организации, сбора, обработки, хранения и анализа рыбохозяйственной

информации, устройство и возможности современных информационных систем, баз данных, геоинформационных и телекоммуникационных технологий, а также их применение для решения задач мониторинга, управления запасами и контроля промысла.

2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Цифровые технологии в профессиональной деятельности: основы и перспективы

Форма проведения занятия: лекция.

Вопросы для обсуждения

Актуальность цифровой трансформации в рыбном хозяйстве: анализ современных вызовов, обуславливающих необходимость внедрения цифровых технологий в рыбном хозяйстве. Глобальные тренды цифровизации и их проявление в отраслевом контексте. Критические факторы, определяющие успешность цифровой трансформации. Обсуждение последствий цифрового разрыва для конкурентоспособности отечественного рыбного хозяйства.

Цели и задачи дисциплины в контексте профессиональной подготовки: определение места дисциплины в системе профессиональных компетенций магистра. Формирование понимания взаимосвязи между изучаемыми технологиями и решением практических задач управления водными биоресурсами. Анализ требований работодателей к цифровым навыкам выпускников. Обсуждение перспектив профессионального роста в условиях цифровой экономики.

Цифровая экосистема рыбного хозяйства – структура и компоненты: изучение концепции цифровой экосистемы применительно к рыбному хозяйству. Анализ взаимосвязи между ключевыми компонентами: данные, технологии, процессы и кадры. Рассмотрение отраслевых особенностей формирования цифровой экосистемы. Обсуждение роли различных заинтересованных лиц в развитии экосистемы.

Системный подход к цифровизации отрасли: изучение принципов системного анализа при внедрении цифровых решений. Анализ взаимозависимостей между технологическими, организационными и кадровыми аспектами цифровизации. Обсуждение методов оценки эффективности цифровых преобразований. Рассмотрение подходов к управлению рисками цифровой трансформации.

Классификация цифровых технологий по функциональному назначению: анализ основных классов технологий, применяемых для решения профессиональных задач. Изучение эволюции технологических решений в рыбном хозяйстве. Обсуждение критериев выбора технологий для различных профессиональных задач. Рассмотрение перспективных направлений технологического развития отрасли.

Методические рекомендации

Формирование целостного восприятия дисциплины: при изучении темы необходимо создать прочную концептуальную основу для всего последующего курса. Целесообразно акцентировать внимание на междисциплинарном характере цифровых технологий и их интеграционной роли в профессиональной деятельности. Рекомендуется демонстрировать связь между технологическими решениями и повышением эффективности управления водными биоресурсами.

Системный подход к освоению материала: особое внимание следует уделить пониманию системной природы цифровой трансформации. Важно показать, что успешное внедрение технологий требует комплексных изменений в бизнес-процессах, организационной структуре и компетенциях персонала. Рекомендуется использовать примеры, демонстрирующие как успешные, так и неудачные примеры цифровизации.

Практическая ориентированность: теоретические положения должны подкрепляться конкретными примерами из отраслевой практики. Целесообразно организовать обсуждение реальных кейсов внедрения цифровых технологий в рыбном хозяйстве. Рекомендуется привлекать материалы из профессиональных изданий и отчетов отраслевых организаций.

Акцент на перспективах развития: при классификации технологий важно не только охарактеризовать текущее состояние, но и обозначить перспективные направления развития. Следует обсуждать не только уже апробированные решения, но и технологии, которые могут оказать значительное влияние на отрасль в ближайшем будущем.

Формирование критического мышления: необходимо развивать у студентов способность к критической оценке технологических решений. Рекомендуется обсуждать не только преимущества, но и ограничения, риски и возможные негативные последствия внедрения цифровых технологий. Важно формировать понимание экономической целесообразности технологических решений.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы современные вызовы в рыбном хозяйстве, определяющие необходимость цифровой трансформации отрасли?
2. Что представляет собой цифровая экосистема рыбного хозяйства и какие компоненты она включает?
3. Как системный подход применяется при внедрении цифровых технологий в профессиональной деятельности?
4. Какова роль цифровых технологий в решении задач рационального использования водных биоресурсов?

5. Какие критерии положены в основу классификации цифровых технологий, применяемых в рыбном хозяйстве?

6. Какое место занимают цифровые технологии в системе профессиональных компетенций современного специалиста рыбного хозяйства?

Тема 2. Основные этапы обработки информации и возможности применения цифровых технологий на каждом из них. Организация полевых исследований с применением информационных технологий

Форма проведения занятия: лекция.

Вопросы для обсуждения

Сквозной жизненный цикл данных в рыбохозяйственных исследованиях: рассмотрение полного пути данных – от планирования измерений до аналитических отчетов и управленческих решений. Анализ взаимосвязи между этапами и требований к качеству данных на каждом этапе. Обсуждение последствий нарушений на отдельных этапах для конечного результата.

Современные технологии сбора полевых данных: изучение возможностей мобильных приложений для замены бумажных журналов наблюдений. Анализ преимуществ и ограничений различных датчиков и сенсоров для автоматизированного сбора гидрологических, гидрохимических и биологических параметров. Обсуждение вопросов интеграции разнородных данных из разных источников.

Методы первичной обработки и валидации данных в полевых условиях: изучение технологий проверки достоверности данных непосредственно в процессе сбора. Анализ методов выявления и коррекции аномальных значений. Обсуждение процедур стандартизации форматов данных и метаданных. Рассмотрение подходов к обеспечению полноты и непротиворечивости первичных данных.

Организация хранения и каталогизации данных с использованием цифровых технологий: изучение принципов построения систем хранения рыбохозяйственных данных. Анализ преимуществ облачных технологий для обеспечения доступности и сохранности информации. Обсуждение методов каталогизации и индексации для эффективного поиска и использования данных. Рассмотрение вопросов обеспечения информационной безопасности и разграничения прав доступа.

Инструменты анализа и визуализации рыбохозяйственной информации: изучение современных программных решений для статистической обработки данных. Анализ возможностей геоинформационных систем для пространственного анализа. Обсуждение методов и инструментов визуализации

для представления результатов различным категориям пользователей - от специалистов до руководителей.

Особенности организации полевых исследований с применением цифровых технологий: анализ изменений в методологии планирования полевых работ при использовании цифровых инструментов. Обсуждение вопросов технического обеспечения и подготовки персонала. Рассмотрение проблем обеспечения устойчивой работы цифровых систем в различных погодных и территориальных условиях.

Методические рекомендации

Организационный аспект: при изучении темы рекомендуется придерживаться сквозного подхода, рассматривая всю цепочку работы с данными как единый процесс. Целесообразно использовать примеры из реальной практики рыбохозяйственных организаций, демонстрирующие как успешные кейсы внедрения цифровых технологий, так и типичные проблемы, возникающие на различных этапах.

Практическая ориентированность: особое внимание следует уделить анализу конкретных технологических решений и их применимости в различных условиях полевых работ. Рекомендуется рассмотреть полный цикл на примере конкретной исследовательской задачи - от планирования измерений до получения итоговых выводов. Это позволит продемонстрировать взаимосвязь между этапами и важность качества работы на каждом из них.

Акцент на качестве данных: критически важным является формирование понимания зависимости конечных результатов от качества первичных данных. Необходимо детально разобрать методы контроля и обеспечения качества на этапах сбора и первичной обработки. Следует обратить внимание на типичные источники ошибок и способы их минимизации.

Технологическая грамотность: изучение технологий должно сочетаться с пониманием их ограничений и требований к инфраструктуре. Целесообразно обсудить вопросы совместимости различных систем, требований к техническому оснащению и квалификации персонала. Особое внимание стоит уделить анализу соотношения затрат и эффективности при внедрении различных цифровых решений.

Безопасность и стандартизация: важным аспектом является обсуждение вопросов информационной безопасности и стандартизации форматов данных. Необходимо рассмотреть требования к защите информации и обеспечению долговременной сохранности данных. Следует обратить внимание на важность использования единых стандартов и метаданных.

Интеграция с профессиональной деятельностью: все рассматриваемые технологии и методы должны быть увязаны с решением конкретных

профессиональных задач в области рыбохозяйственных исследований. Рекомендуется использовать примеры, демонстрирующие практическую ценность цифровых технологий для повышения эффективности и обоснованности управленческих решений.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные этапы жизненного цикла данных в рыбохозяйственных исследованиях?
2. Какие современные цифровые технологии наиболее эффективны для сбора полевых данных?
3. Как организовать процедуру валидации данных в условиях полевых исследований?
4. Какие инструменты визуализации наиболее подходят для различных типов рыбохозяйственных данных?
5. Как цифровые технологии меняют организацию традиционных полевых исследований?
6. Какие меры информационной безопасности необходимо соблюдать при работе с полевыми данными?
7. Как обеспечить совместимость данных, собранных с использованием различных цифровых инструментов?
8. Какие современные мобильные приложения для полевых исследований могут использоваться и каким основным функционалом они должны обладать?

Тема 3. Многомерный анализ рыбохозяйственной информации при решении профессиональных задач

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие.

Вопросы для обсуждения

Принципы организации данных в электронных таблицах для эффективного анализа: требования к структуре "чистых" данных для анализа, типичные ошибки организации данных и их влияние на результаты анализа, методы стандартизации и нормализации исходных данных, организация связанных данных в едином формате для последующей агрегации. Методы агрегации и предварительной обработки детализированных данных: стратегии преобразования высоко детализированных данных в агрегированные показатели, создание промежуточных таблиц для поэтапной обработки информации, методы группировки данных по временным периодам (от месяцев к годам, от дней к кварталам), алгоритмы фильтрации и исключения аномальных значений. Технология создания и настройки сводных таблиц для анализа рыбохозяйственных показателей: построение многоуровневых сводных

таблиц для комплексного анализа, настройка параметров группировки и сортировки данных, использование срезов и временных шкал для интерактивной фильтрации, методы сравнения показателей разных периодов через сводные таблицы. Использование промежуточных сводных таблиц для решения комплексных задач: архитектура построения каскадных сводных таблиц, организация данных "восходящим" методом (от детального к обобщенному), техники связывания нескольких сводных таблиц для комплексного анализа, автоматизация процесса агрегации данных через промежуточные таблицы. Создание вычисляемых полей для расчета производных параметров: формулы расчета средневзвешенных биологических показателей, методы вычисления процента освоения квот с учетом временных периодов, алгоритмы расчета темпов роста и динамики показателей, техники работы с условными вычислениями в сводных таблицах. Визуализация результатов многомерного анализа средствами диаграмм: принципы выбора типа диаграммы в зависимости от характера данных, построение комбинированных диаграмм для отображения разнородных показателей, создание интерактивных дашбордов для мониторинга ключевых показателей, методы визуального выделения значимых тенденций и аномалий.

Методические рекомендации

Организационный аспект: при изучении темы необходимо последовательное освоение материала - от базовых принципов организации данных к сложным методам анализа. Рекомендуется начинать с разбора типичных ошибок в структурировании данных, так как это формирует понимание важности корректной исходной информации. Особое внимание следует уделить практическому освоению методов преобразования данных, поскольку именно на этом этапе закладывается основа для последующего анализа.

Практическое освоение: особое внимание следует уделить отработке навыков работы с реальными данными из рыбохозяйственной практики. Рекомендуется использовать наборы данных, максимально приближенные к реальным условиям работы - с типичными несовершенствами, пропусками и разнородными форматами. Это позволит сформировать навыки, необходимые для решения практических профессиональных задач.

Методы агрегации данных: необходимо детально разобрать технологию создания системы промежуточных сводных таблиц. Следует показать, как поэтапно преобразовывать детализированные данные в агрегированные показатели, сохраняя при этом возможность углубления в детализацию. Особую ценность представляет освоение методов расчета, когда исходные данные требуют многоступенчатой обработки - например, переход от

помесечных данных к годовым с промежуточным квартальным агрегированием.

Расчетные методики: важно освоить технологию создания вычисляемых полей для расчета специфических рыбохозяйственных показателей. Необходимо разобрать практические примеры расчета средневзвешенной длины рыб, процента освоения квот, сезонной динамики показателей. Особое внимание стоит уделить методам проверки достоверности расчетов и выявления возможных ошибок.

Визуализация и интерпретация: рекомендуется сочетать освоение технических навыков с развитием способности к содержательной интерпретации результатов. Необходимо учиться не только строить диаграммы и дашборды, но и формулировать содержательные выводы на основе визуализированных данных. Особую важность имеет умение выделять значимые тенденции и аномалии в данных.

Контекст профессиональной деятельности: все практические задания должны быть максимально приближены к реальным профессиональным ситуациям. Анализ данных по вылову, расчет биологических параметров, оценка освоения квот - все эти задачи должны решаться в контексте конкретных управленческих решений в области рыбного хозяйства.

Вопросы для самопроверки

1. Какие требования к структуре данных необходимо соблюдать для эффективного использования сводных таблиц?
2. Как преобразовать детализированные данные за короткие периоды в агрегированные годовые показатели?
3. В каких случаях необходимо использовать промежуточные сводные таблицы?
4. Какие методы расчета производных параметров наиболее эффективны при анализе рыбохозяйственной информации?
5. Как организовать вычисляемые поля для определения средневзвешенной длины рыб в уловах?
6. Какие типы визуализации наиболее адекватно отражают результаты многомерного анализа?
7. Как анализировать динамику освоения квот вылова с использованием средств агрегации данных?
8. Каким образом обеспечивается достоверность результатов при многоступенчатой обработке данных?

Тема 4. Организация хранения и анализа рыбохозяйственной информации средствами СУБД профессионального уровня

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие.

Вопросы для обсуждения:

Архитектура реляционной базы данных для комплексного хранения рыбохозяйственной информации: проектирование нормализованной структуры базы данных с учетом отраслевых особенностей. Анализ требований к хранению разнородных данных: промысловой статистики, гидрологических показателей, биологических параметров. Организация взаимосвязей между сущностями через систему первичных и внешних ключей. Разработка иерархической структуры таблиц для обеспечения целостности и непротиворечивости данных.

Механизмы обеспечения целостности и достоверности данных: реализация бизнес-правил через систему ограничений и проверочных условий. Настройка типов данных, форматов ввода и обязательных полей. Использование триггеров для автоматического контроля корректности данных. Организация каскадных операций обновления и удаления связанных записей. Разработка пользовательских правил валидации для специфических рыбохозяйственных показателей.

Сложные системы подстановок и справочников: создание многоуровневых классификаторов и справочников для унификации данных. Организация подстановочных значений с учетом иерархической структуры отраслевой информации. Реализация механизма наследования атрибутов через систему связей между таблицами. Разработка пользовательских интерфейсов для удобного выбора значений из объемных справочников.

Многоступенчатая система запросов для анализа данных: проектирование системы промежуточных запросов для поэтапной обработки информации. Использование запросов на объединение, пересечение и разность множеств данных. Реализация сложных вычислений через каскадные запросы с промежуточной агрегацией. Организация параметрических запросов для гибкого анализа данных за различные периоды.

Оптимизация структуры запросов для работы с большими объемами данных: методы повышения производительности сложных запросов через оптимальное проектирование. Использование индексов для ускорения поиска и сортировки. Анализ планов выполнения запросов и их оптимизация. Организация временных таблиц для хранения промежуточных результатов сложных вычислений.

Интеграция СУБД с другими инструментами анализа и визуализации: настройка экспорта данных в форматы, пригодные для статистической

обработки. Организация взаимодействия с системами бизнес-аналитики и геоинформационными системами. Автоматизация формирования отчетов на основе данных из базы. Реализация механизмов оперативного обновления данных в системах визуализации.

Методические рекомендации

Системный подход к проектированию структуры базы данных: при изучении темы необходимо уделить особое внимание методологии проектирования реляционной базы данных. Целесообразно начать с анализа предметной области и выявления ключевых сущностей, их атрибутов и взаимосвязей. Рекомендуется практиковать создание ER-диаграмм для наглядного представления структуры базы данных. Особое внимание следует уделить вопросам нормализации данных для минимизации избыточности и устранения аномалий.

Практическое освоение механизмов обеспечения целостности данных: важно детально разобрать все аспекты обеспечения целостности данных - от простейших проверок формата до сложных бизнес-правил. Рекомендуется использовать реальные примеры из рыбохозяйственной практики для создания ограничений и правил валидации. Особое внимание стоит уделить организации каскадных операций, как средства поддержания целостности связей между таблицами.

Освоение техники построения сложных запросов: изучение технологии построения запросов должно вестись по принципу "от простого к сложному". Целесообразно показать преимущества многоступенчатого подхода к созданию запросов, когда сложная задача разбивается на серию более простых. Особое внимание следует уделить освоению различных типов соединений таблиц и методов агрегации данных.

Оптимизация работы с данными: необходимо сформировать понимание важности оптимизации структуры базы данных и запросов. Рекомендуется разобрать практические приемы повышения производительности - от создания индексов до нормализации структуры запросов. Следует обратить внимание на анализ планов выполнения запросов как инструмент их оптимизации.

Интеграция с профессиональными задачами: все практические задания должны быть максимально приближены к реальным профессиональным ситуациям. Рекомендуется использовать данные, аналогичные тем, с которыми работают специалисты в области рыбного хозяйства. Особую ценность представляет решение комплексных задач, требующих проектирования базы данных "с нуля" и ее последующего использования для анализа.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные принципы проектирования нормализованной структуры базы данных для хранения рыбохозяйственной информации?
2. Какие механизмы обеспечения целостности данных наиболее эффективны для предотвращения ошибок ввода?
3. Как организовать систему сложных подстановок для обеспечения единообразия данных?
4. В каких случаях целесообразно использовать многоступенчатую систему запросов?
5. Какие методы оптимизации запросов наиболее эффективны при работе с большими объемами данных?
6. Как обеспечить эффективное взаимодействие СУБД с другими аналитическими инструментами?
7. Каковы особенности проектирования базы данных для хранения пространственной информации?
8. Как организовать систему разграничения прав доступа к различным категориям данных?

Тема 5. ГИС-технологии в рыбохозяйственных исследованиях: от пространственного анализа к управленческим решениям

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие.

Вопросы для обсуждения

Фундаментальные принципы геоинформационных систем и их роль в современном рыбном хозяйстве: анализ возможностей ГИС как инструмента интеграции разнородных пространственных данных. Изучение компонентной структуры ГИС: данные, программное обеспечение, методики, специалисты. Обсуждение трансформационного потенциала ГИС-технологий для перехода от точечных наблюдений к пространственному управлению ресурсами.

Проектирование структуры пространственных данных для рыбохозяйственных задач: разработка оптимальных моделей данных для различных категорий рыбохозяйственной информации. Организация системы тематических слоев и их атрибутивного наполнения. Методы обеспечения совместимости и взаимной увязки данных из различных источников. Пространственная привязка исторических данных и ретроспективной информации.

Методы пространственного анализа для решения профессиональных задач: использование буферного анализа для оценки зон влияния антропогенных объектов. Применение методов пространственной интерполяции для построения непрерывных полей на основе точечных данных.

Анализ пространственных закономерностей распределения гидробионтов. Методы сетевого анализа для оптимизации логистики и мониторинга.

Динамическое моделирование и анализ пространственно-временных данных: организация базы пространственно-временных данных для анализа сезонной и многолетней динамики. Методы выявления трендов и пространственных закономерностей изменений. Использование возможностей ГИС для прогнозного моделирования распределения ресурсов. Анализ последствий климатических изменений для промысловых экосистем.

Создание тематических карт и визуализация результатов анализа: принципы картографического дизайна для эффективного представления рыбохозяйственной информации. Методы создания комплексных картографических произведений для различных категорий пользователей. Использование интерактивных карт и веб-ГИС для оперативного доступа к информации. Визуализация неопределенности и достоверности пространственных данных.

Интеграция ГИС с системами поддержки принятия решений: организация рабочего процесса пространственного анализа для решения управленческих задач. Методы разработки сценариев и оценки их последствий средствами ГИС. Интеграция результатов пространственного анализа в системы бизнес-аналитики.

Методические рекомендации

Системный подход к освоению ГИС-технологий: при изучении темы необходимо формировать понимание ГИС как комплексной технологии, а не просто инструмента картографии. Целесообразно демонстрировать сквозные примеры решения профессиональных задач - от сбора данных до принятия управленческих решений. Особое внимание следует уделить методологии пространственного анализа и интерпретации его результатов.

Практическое освоение на реальных данных: рекомендуется использовать реальные данные из рыбохозяйственной практики для всех практических заданий. Особую ценность представляют комплексные задачи, требующие последовательного применения различных методов пространственного анализа. Целесообразно организовать работу с данными, имеющими пространственную привязку к конкретным водным объектам региона.

Акцент на аналитической составляющей: важно смещать фокус с простой визуализации на глубокий пространственный анализ. Необходимо уделять особое внимание методам выявления скрытых закономерностей и пространственных взаимосвязей. Рекомендуется практиковать критическую оценку результатов анализа и обсуждение их достоверности.

Интеграция с предыдущими темами курса: целесообразно демонстрировать взаимосвязь ГИС с другими изученными технологиями - базами данных, статистическим анализом. Рекомендуется использовать данные, подготовленные в рамках предыдущих тем, для пространственного анализа. Особое внимание стоит уделить вопросам импорта/экспорта данных между различными системами.

Освоение специализированного функционала: необходимо уделять внимание специфическим возможностям ГИС, особенно важным для рыбохозяйственных задач - работе с гидрографическими сетями, трехмерным моделированием водных объектов, анализом батиметрических данных. Рекомендуется осваивать методы, специфичные для анализа водных экосистем.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные компоненты ГИС и их роль в решении рыбохозяйственных задач?
2. Как проектировать структуру пространственных данных для комплексного анализа водных экосистем?
3. Какие методы пространственного анализа наиболее эффективны для оценки состояния промысловых запасов?
4. Как организовать работу с пространственно-временными данными в ГИС?
5. Каковы принципы создания эффективных тематических карт для различных категорий пользователей?
6. Как интегрировать результаты пространственного анализа в процесс принятия управленческих решений?
7. Какие методы оценки достоверности результатов пространственного анализа следует применять?
8. Как организовать взаимодействие ГИС с другими информационными системами в рыбном хозяйстве?

Тема 6. Гидроакустические съемки в рыбохозяйственных исследованиях: планирование и обработка данных

Форма проведения занятия: лекция, практическое занятие.

Вопросы для обсуждения

Фундаментальные принципы гидроакустического метода и его роль в современных рыбохозяйственных исследованиях: анализ возможностей гидроакустики как инструмента дистанционного исследования водных биоресурсов. Изучение физических основ распространения звука в водной среде и ключевых параметров, таких как сила цели (TS). Обсуждение

трансформационного потенциала гидроакустических технологий для перехода от точечных измерений к объемной оценке распределения гидробионтов.

Классификация гидроакустического оборудования и методология планирования съемок: разработка оптимальных схем проведения съемок для различных категорий рыбохозяйственных задач. Организация системы сбора данных и их первичной обработки. Методы обеспечения качества и достоверности получаемой информации. Пространственно-временное планирование съемок с учетом сезонной и суточной динамики распределения гидробионтов.

Методы обработки и анализа гидроакустических данных для решения профессиональных задач: использование методов цифровой обработки сигналов для выделения полезной информации из первичных данных. Применение алгоритмов классификации и идентификации гидробионтов. Анализ пространственного распределения скоплений и их количественных характеристик. Методы интеграции гидроакустических данных с результатами траловых съемок.

Специализированное программное обеспечение для обработки гидроакустических данных: организация рабочего процесса обработки данных в программном комплексе АсКор. Методы калибровки и верификации результатов. Использование встроенных алгоритмов для расчета биомассы и численности. Автоматизация процессов обработки и анализа больших массивов данных.

Интерпретация результатов и их использование в управлении водными биоресурсами: принципы перехода от гидроакустических показателей к биологическим характеристикам популяций. Методы разработки рекомендаций для управления промыслом на основе гидроакустических данных. Использование результатов гидроакустических съемок для прогнозирования состояния запасов. Визуализация и представление результатов для различных категорий пользователей.

Методические рекомендации

Системный подход к освоению гидроакустических методов: при изучении темы необходимо формировать понимание гидроакустики как комплексной технологии, сочетающей физические основы, оборудование и методы обработки данных. Целесообразно демонстрировать сквозные примеры решения профессиональных задач - от планирования съемки до интерпретации результатов и принятия управленческих решений. Особое внимание следует уделить методологии обеспечения достоверности получаемых оценок.

Практическое освоение на реальных данных: рекомендуется использовать реальные данные из рыбохозяйственной практики для всех практических

заданий. Особую ценность представляют комплексные задачи, требующие последовательного применения различных методов обработки гидроакустической информации. Целесообразно организовать работу с данными, полученными в различных условиях и для разных объектов исследований.

Акцент на аналитической составляющей: важно смещать фокус с простого получения эхограмм на глубокий анализ гидроакустической информации. Необходимо уделять особое внимание методам выявления скрытых закономерностей и пространственно-временных взаимосвязей. Рекомендуется практиковать критическую оценку результатов анализа и обсуждение их достоверности.

Интеграция с предыдущими темами курса: целесообразно демонстрировать взаимосвязь гидроакустики с другими изученными технологиями - базами данных, ГИС-технологиями, статистическим анализом. Рекомендуется использовать данные, подготовленные в рамках предыдущих тем, для комплексного анализа. Особое внимание стоит уделить вопросам интеграции гидроакустической информации с другими источниками данных.

Освоение специализированного функционала: необходимо уделять внимание специфическим возможностям программного комплекса АсКор, особенно важным для рыбохозяйственных задач - работе с различными типами гидробионтов, учету пространственного распределения, анализу размерной структуры. Рекомендуется осваивать методы, специфичные для обработки гидроакустических данных в условиях российских водоемов.

Вопросы для самопроверки

9. Каковы основные преимущества и ограничения гидроакустического метода по сравнению с традиционными орудиями лова?

10. Как частота излучения эхолота влияет на его разрешающую способность и глубину зондирования?

11. Что понимается под силой цели (TS) и как этот параметр связан с размером гидробионтов?

12. Какие факторы среды необходимо учитывать при планировании гидроакустической съемки?

13. В чем заключается важность калибровки гидроакустического оборудования?

14. Какие основные этапы обработки данных в программном комплексе АсКор?

15. Как осуществляется переход от интегральных гидроакустических показателей к оценкам численности и биомассы?

Тема 7. Интернет вещей (IoT) в аквакультуре и промысле

Форма проведения занятия: лекция.

Вопросы для обсуждения

Архитектура IoT-систем для мониторинга водных объектов: многоуровневая структура IoT-решений: от сенсорных устройств до платформ анализа данных. Особенности построения беспроводных сетей передачи данных на акваториях. Энергоэффективные решения для автономной работы устройств. Протоколы связи (LoRaWAN, NB-IoT, ZigBee) и их применимость в различных условиях эксплуатации.

Сенсорные технологии для контроля параметров водной среды: современные датчики для измерения гидрохимических показателей (кислород, pH, температура, соленость). Биометрические сенсоры для мониторинга физиологического состояния гидробионтов. Акустические и оптические системы наблюдения за поведением рыб. Методы калибровки и верификации показаний датчиков.

Технологии обработки потоковых данных в реальном времени: архитектура потоковой обработки данных с IoT-устройств. Методы фильтрации и агрегации показаний датчиков. Алгоритмы обнаружения аномалий и критических ситуаций. Системы автоматизированного оповещения при отклонении параметров от нормы.

Применение IoT в системах управления аквакультурными хозяйствами: автоматизированные системы кормления на основе данных о поведении рыб. Мониторинг и управление параметрами водной среды в режиме реального времени. Прецизионные технологии в аквакультуре на основе IoT-решений. Оптимизация производственных процессов через анализ накопленных данных.

IoT-технологии в промысловой деятельности: интеллектуальные орудия лова с сенсорами и системами позиционирования. Мониторинг промысловых усилий и учет вылова в реальном времени. Системы контроля за соблюдением промысловых правил. Повышение селективности промысла на основе данных с датчиков.

Интеграция IoT-систем с другими цифровыми технологиями: совместное использование IoT и ГИС для пространственного анализа данных. Интеграция с системами искусственного интеллекта для прогнозного моделирования. Организация сквозного потока данных от датчиков к системам поддержки принятия решений.

Методические рекомендации

Изучение архитектурных решений: при рассмотрении темы необходимо уделить особое внимание принципам построения IoT-систем, адаптированных к специфике водной среды. Целесообразно анализировать полный

технологический цикл - от сбора данных до их практического использования. Особое внимание следует уделить вопросам энергосбережения и автономности работы устройств.

Анализ сенсорных технологий рекомендуется детально разобрать особенности различных типов датчиков, их точность, надежность и условия эксплуатации. Важно учитывать специфику работы в водной среде - коррозионную активность, биологическое обрастание, механические воздействия. Следует обсуждать не только технические характеристики, но и экономическую целесообразность применения различных решений.

Практическая ориентированность: особое внимание следует уделить разбору реальных кейсов внедрения IoT-технологий в аквакультуре и промысле. Рекомендуется анализировать как успешные примеры, так и случаи неудач, выявляя ключевые факторы эффективности. Целесообразно организовывать обсуждение практических аспектов внедрения - от выбора оборудования до анализа возврата на инвестиции.

Интеграционный подход: необходимо продемонстрировать взаимосвязь IoT-технологий с другими цифровыми решениями, изучаемыми в рамках дисциплины. Важно показывать, как данные с датчиков могут быть интегрированы в общую цифровую экосистему предприятия. Особое внимание стоит уделить вопросам стандартизации форматов данных и обеспечения их совместимости.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные компоненты IoT-системы для мониторинга водных объектов?
2. Какие протоколы связи наиболее эффективны для передачи данных с удаленных акваторий?
3. Как организовать систему калибровки и поверки подводных датчиков?
4. Какие методы обработки потоковых данных наиболее эффективны для систем реального времени?
5. Как IoT-технологии повышают эффективность управления аквакультурными хозяйствами?
6. Каковы перспективы применения интеллектуальных орудий лова в промысловой деятельности?
7. Как обеспечить интеграцию IoT-систем с другими цифровыми платформами?
8. Какие экономические эффекты можно ожидать от внедрения IoT-решений в рыбном хозяйстве?

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практические занятия по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» направлены на формирование у студентов навыков применения современных цифровых инструментов для сбора, обработки, анализа и визуализации рыбохозяйственной информации.

Практические работы направлены на освоение методов работы с специализированным программным обеспечением, разработку и использование цифровых инструментов для анализа многомерных массивов рыбохозяйственных данных, интерпретацию результатов анализа и формирование обоснованных выводов для поддержки принятия управленческих решений в области рационального использования водных биоресурсов.

Занятия проводятся в компьютерном классе с использованием офисного и специализированного программного обеспечения, а также открытых геоинформационных систем. Практическая работа имеет следующую структуру:

- вводный инструктаж (20 мин.): включает в себя краткое повторение теоретической базы и постановку проблемы;
- подготовка к работе (10 мин.): настройка программного обеспечения, ознакомление с исходными данными, распределение заданий (индивидуальных или групповых);
- выполнение задания (70 мин.): работа с данными, проведение расчетов, построение аналитических срезов данных, визуализация результатов.
- защита работы (20 мин.): презентация полученных результатов и выводов по работе, ответы на вопросы преподавателя и дискуссия в группе.

В процессе защиты практических работ оцениваются:

- правильность выполнения работы и соответствие результатов поставленной задаче;
- умение аргументировать выводы по работе и давать ответы на вопросы по теме практической работы;
- качество визуализации данных и представления результатов;
- свобода владения теоретическим материалом по теме практической работы;
- умение интерпретировать полученные результаты в контексте профессиональных задач рыбного хозяйства.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется изучить тему заранее, используя конспекты лекций и теоретический материал к практической работе. Непосредственно при выполнении работы ему следует фиксировать возникающие ошибки и пути их устранения, и включить эту

информацию в итоговый отчет по работе. При пропуске практического занятия студенту рекомендуется изучить и выполнить работу самостоятельно и записаться на внеурочную консультацию, чтобы защитить работу и прояснить возникшие в ходе ее выполнения вопросы.

Отчет оформляется в электронном виде и содержит:

- Титульный лист (название работы, ФИО, группа).
- Цель и исходные данные.
- Ход выполнения работы (этапы работы, используемые методы и инструменты).
- Полученные результаты (таблицы, графики, диаграммы, карты).
- Анализ результатов и выводы.
- Практические рекомендации для профессиональной деятельности.

Примечание: плагиат не допускается. Все работы должны выполняться индивидуально. Описанные в отчете действия должны позволять воспроизвести полученные результаты с использованием тех же исходных данных и программного обеспечения.

4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В разделе приводятся темы практических занятий, по каждой теме – цель работы и необходимое для ее выполнения оборудование и программное обеспечение. Более детально структура и содержание практических занятий по дисциплине, необходимые исходные данные для их выполнения и краткая теория по каждой теме представлены в учебно-методическом пособии по выполнению практических работ по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности».

Тема 1. Многомерный анализ рыбохозяйственной информации при решении профессиональных задач.

Цель: освоить методы многомерного анализа промысловой статистики и биологических показателей с использованием средств электронных таблиц, включая технологии сводных таблиц, вычисляемых полей и инструментов визуализации для решения профессиональных задач анализа динамики вылова и оценки состояния запасов.

Оборудование и необходимое программное обеспечение: компьютеры с предустановленным пакетом MS Office (MS Excel), учебные базы данных промысловой статистики.

Тема 2. Организация хранения и анализа рыбохозяйственной информации средствами СУБД профессионального уровня.

Цель: сформировать навыки проектирования и создания реляционных баз данных для хранения рыбохозяйственной информации, освоить методы построения сложных запросов, разработки форм ввода данных и отчетов средствами СУБД.

Оборудование и необходимое программное обеспечение: компьютеры с установленной СУБД (MS Access), учебные наборы данных, методические материалы по проектированию структуры баз данных.

Тема 3. Гидроакустические съемки в рыбохозяйственных исследованиях: планирование и обработка данных.

Цель: приобрести практические навыки работы с гидроакустическими данными: от калибровки оборудования и планирования съемок до обработки эхограмм и интерпретации результатов в программном комплексе АсКор.

Оборудование и необходимое программное обеспечение: компьютеры с установленным программным комплексом АсКор, учебные наборы

гидроакустических данных, методические материалы по обработке эхограмм и расчету биологических показателей.

Тема 4. ГИС-технологии в рыбохозяйственных исследованиях: от пространственного анализа к управленческим решениям.

Цель: освоить базовые методы работы с геоинформационными системами для решения пространственных задач рыбного хозяйства: оцифровки объектов, построения тематических карт, выполнения операций буферного анализа и пространственных запросов.

Оборудование и необходимое программное обеспечение: компьютеры с установленным ГИС-пакетом (QGIS), пространственные данные водных объектов, тематические слои рыбохозяйственной информации.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС

Осваивая курс «Цифровые технологии профессиональной деятельности», студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях, ЭИОС и организовывать самостоятельную работу.

Интерактивная форма обучения в виде работы студента в ЭИОС позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке к работе в ЭИОС студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в поиске новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой практического занятия.

Во время выполнения данного вида работ студент постоянно взаимодействует с преподавателями через ЭИОС, выполняя задания. Данный вид занятий позволяет студентам углубить теоретические знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Возможной формой работы в ЭИОС при изучении дисциплины «Цифровые технологии профессиональной деятельности» является выполнение конкретных заданий, представленных в ЭИОС.

Подготовка к данному виду работ по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» включает нахождение ответа, основанного на применении инструментов пространственного анализа открытой геоинформационной системы QGIS.

6 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭИОС

Тема. ГИС и особенности их применения в рыбохозяйственных исследованиях.

Средствами открытой геоинформационной системы QGIS требуется выполнить следующее (в соответствии с вариантом, выдаваемым преподавателем) задание.

Задание: текст

построить зону вокруг объектов слоя "Пашня" (где произрастает кукуруза), находящуюся на удалении 500-1000 м. Определить общую площадь (в гектарах с округлением до двух знаков после запятой) сформированных вокруг объектов слоя "Пашня" зон. В качестве ответа указать значение рассчитанной площади.

Примечание. Требуемый для выполнения задания слой берется из файла Test.gpkg. Для выполнения потребуется приложение QGIS. При расчетах используйте систему координат "GSK-2011 / Gauss-Kruger CM 21E" (для слоя и для карты).

7 ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

В рамках промежуточной аттестации по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» предусмотрено проведение дифференцированного зачета. Для подготовки к его теоретической части можно воспользоваться следующими вопросами для самоконтроля.

1. Какие современные вызовы в рыбном хозяйстве обуславливают необходимость цифровой трансформации отрасли?

2. Какова роль цифровых технологий в обеспечении устойчивого управления водными биоресурсами?

3. Что включает в себя понятие "цифровая экосистема рыбного хозяйства" и каковы ее основные компоненты?

4. Какие принципы системного подхода применяются при внедрении цифровых решений в отрасли?

5. По каким критериям можно классифицировать цифровые технологии, применяемые в профессиональной деятельности?

6. Каков полный жизненный цикл данных в рыбохозяйственных исследованиях?

7. Какие современные технологии наиболее эффективны для сбора полевых данных?

8. Как организовать систему первичной обработки и валидации данных в полевых условиях?

9. Какие методы обеспечения качества данных применяются на различных этапах работы с информацией?

10. Структура и состав информации, собираемой в ходе полевых рыбохозяйственных работ.

11. Как цифровые технологии изменяют организацию традиционных полевых исследований?

12. Современные мобильные приложения для фиксации полевых данных: требования и функционал.

13. Типичные ошибки при сборе полевых данных и методы их устранения

14. Какие требования к структуре данных необходимо соблюдать для эффективного анализа в электронных таблицах?

15. Как преобразовать детализированные данные в агрегированные показатели для анализа?

16. Какие возможности сводных таблиц наиболее полезны для анализа промысловой статистики?

17. Как создавать вычисляемые поля для расчета специализированных рыбохозяйственных показателей?

18. Какие методы визуализации наиболее эффективны для представления результатов многомерного анализа?
19. Выявление и анализ зависимостей между параметрами в рыбохозяйственных данных.
20. Каковы основные принципы проектирования реляционной базы данных для хранения рыбохозяйственной информации?
21. Как обеспечить целостность и достоверность данных при работе с СУБД?
22. Какие типы связей между таблицами наиболее распространены в рыбохозяйственных базах данных?
23. Как организовать систему сложных запросов для анализа промысловых данных?
24. Какие методы оптимизации производительности баз данных наиболее эффективны?
25. Каковы основные компоненты ГИС и их роль в решении профессиональных задач?
26. Как проектировать структуру пространственных данных для анализа водных экосистем?
27. Модели представления пространственных данных: векторная и растровая.
28. Системы координат и проекции: критерии выбора для рыбохозяйственных задач.
29. Основные пространственные операции и их применение в исследованиях.
30. Какие методы пространственного анализа наиболее эффективны для оценки состояния промысловых запасов?
31. Как организовать работу с пространственно-временными данными в ГИС?
32. Как интегрировать результаты пространственного анализа в процесс принятия управленческих решений?
33. Классификация программных продуктов для решения рыбохозяйственных задач.
34. Как организовать работу с гидроакустическими данными с использованием специализированного ПО?
35. Ошибки данных, связанные с использованием различных типов ПО.
36. Какие методы обработки и анализа данных реализованы в отраслевых информационных системах?
37. Как обеспечить совместимость данных между различными программными продуктами?

38. Каковы перспективы развития специализированного ПО для нужд рыбного хозяйства?

39. Каковы основные компоненты IoT-систем для мониторинга водных объектов?

40. Какие типы датчиков и сенсоров наиболее эффективны для контроля параметров водной среды?

41. Как организовать систему обработки потоковых данных с IoT-устройств?

42. Какие практические применения IoT-технологий в аквакультуре наиболее перспективны?

43. Как обеспечить интеграцию IoT-систем с другими цифровыми платформами?

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной частью учебного процесса и направлена на углубление теоретических знаний и развитие практических навыков. Она включает в себя выполнение заданий, связанных с моделированием антропогенного воздействия на окружающую среду, анализом данных и интерпретацией результатов.

Самостоятельная работа по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности» направлена на:

- углубление знаний по теоретическим основам применения цифровых технологий в рыбном хозяйстве;
- развитие навыков самостоятельной работы с профессиональным программным обеспечением;
- формирование умения анализировать многомерные массивы рыбохозяйственной информации;
- подготовку к практическим занятиям и промежуточной аттестации;
- развитие способности к самостоятельному освоению новых цифровых инструментов.

В рамках дисциплины «Цифровые технологии профессиональной деятельности» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

- работа с учебной и научной литературой, включая изучение учебников, методических пособий, научных статей;
- конспектирование ключевых концепций и методов работы с цифровыми технологиями;
- анализ практических кейсов внедрения цифровых решений в рыбном хозяйстве;
- освоение функционала специализированного программного обеспечения;
- решение практических задач по обработке и анализу рыбохозяйственных данных.

В качестве подготовки к практическим занятиям рекомендуются следующие этапы самостоятельной работы:

- повторение лекционного материала по соответствующей теме;
- ознакомление с методическими указаниями к практической работе;
- предварительное изучение интерфейса и базового функционала программного обеспечения;

- решение типовых задач по обработке данных.

Рекомендации по планированию работы по дисциплине «Цифровые технологии профессиональной деятельности»:

- составление плана выполнения задания, определение этапов и сроков его реализации;
- распределение времени на изучение теории и выполнение практических задач.
- своевременное выполнение этапов работы для предотвращения накопления задолженностей.

Рекомендации по использованию литературы и других источников:

- использование основной и дополнительной литературы, рекомендованной в учебно-методическом пособии;
- обращение к официальной документации программного обеспечения;
- использование научных статей и отчетов, доступных в электронных библиотечных системах;
- критическая оценка достоверности информации, найденной в интернет-источниках.

При выполнении практических заданий рекомендуется следовать инструкциям по выполнению заданий, предоставленным преподавателем, и использовать современные программные инструменты для структуризации и анализа рыбохозяйственной информации. При анализе и интерпретации результатов рекомендуется критически оценивать результаты и проводить сравнение полученных данных с теоретическими ожиданиями и реальными данными.

При подготовке отчета необходимо логично и последовательно структурировать отчет, использовать графики, таблицы и диаграммы для наглядного представления данных.

Рекомендуется регулярно посещать консультации преподавателя для обсуждения хода выполнения работы. Не пренебрегайте возможностью обсуждать возникающие вопросы и проблемы с преподавателем и одногруппниками, а также использовать возможности для обмена опытом и знаниями в группе.

Оценка выполнения самостоятельной работы включает проверку теоретической подготовки, качества выполнения практических заданий и умения интерпретировать результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины «Цифровые технологии профессиональной деятельности» у студента формируются знания, умения и навыки по применению современных цифровых технологий для решения профессиональных задач в области рыбного хозяйства.

В результате изучения дисциплины студент должен знать принципы работы с цифровыми инструментами для анализа рыбохозяйственных данных; современные стандарты сбора и хранения данных в рыбном хозяйстве; методы и технологии многомерного анализа информации; возможности специализированного программного обеспечения для обработки рыбохозяйственной информации.

Уметь использовать специализированное программное обеспечение для обработки рыбохозяйственной информации; анализировать многомерные массивы рыбохозяйственной информации с целью оценки состояния водных экосистем и их обитателей; применять современные информационные технологии для сбора, обработки, анализа и визуализации данных; разрабатывать решения для поддержки принятия управленческих решений на основе анализа данных.

Владеть современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке, анализе и передаче информации в области рыбного хозяйства; методами работы с системами управления базами данных и геоинформационными системами; навыками анализа и интерпретации результатов обработки рыбохозяйственных данных; технологиями подготовки аналитических отчетов и визуализации результатов исследований.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование компетенций, необходимых для эффективного применения цифровых технологий в профессиональной деятельности, что способствует переходу к управлению водными биоресурсами на основе данных и повышению конкурентоспособности выпускников в условиях цифровой трансформации отрасли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. – 4-е изд., стер. – СанктПетербург: Лань, 2023. – 156 с. – ISBN 978-5-507-47168-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/336185> (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мамедли, Р. Э. Системы управления базами данных: учебник для вузов / Р. Э. Мамедли. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 228 с. – ISBN 978-5-507-48729-5. – Текст электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/394526> (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нарожняя, А. Г. ГИС-анализ: учебное пособие / А. Г. Нарожняя, М. Е. Родионова, Я. В. Выродова. – Белгород: НИУ БелГУ, 2023. – 108 с. – ISBN 978-5-9571-3527-2. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399401> (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей..

Дополнительная литература:

1. Семенов, А. Г. Введение в информационные технологии. Практикум : учебное пособие / А. Г. Семенов, Е. С. Громов, Т. В. Чаплыгина. – Кемерово : КемГУ, 2024. – Часть 1 : Офисные технологии. – 2024. – 191 с. – ISBN 978-5-8353-3273-1. – Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/427523> (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузьменко, И. П. Информационные технологии в АПК : учебник / И. П. Кузьменко. – Ставрополь : СтГАУ, 2024. – 124 с. – Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/462143> (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Терехин, Э. А. Геоинформационная обработка данных дистанционного зондирования с использованием программы QGIS : учебное пособие / Э. А. Терехин, А. Г. Нарожняя. – Белгород : НИУ БелГУ, 2023. – 78 с. – ISBN 978-5-9571-3447-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399455> (дата обращения: 21.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Локальный электронный методический материал

Андрей Викторович Алдушин

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 3,3. Печ. л. 2,7.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1