

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

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ

 И.А. Рычка

«17» марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства»


направление подготовки  
09.04.04 «Программная инженерия»  
(уровень магистратуры)

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» и учебным планом ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составители рабочей программы:

Заведующий кафедрой ИС

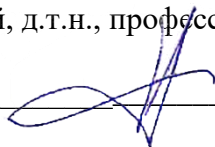


И.Г. Проценко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные системы»  
Протокол № 7 от «05» марта 2021 года.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор:

«05» марта 2021 г. \_\_\_\_\_ И.Г. Проценко



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», предусмотренной Учебным планом ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Целью преподавания дисциплины «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства» является стремление дать систематический обзор современных моделей представления знаний, изучить и освоить принципы построения экспертных систем, рассмотреть перспективные направления развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

В результате изучения программы курса студенты должны:

**Знать:**

- принципы построения экспертных систем;
- модели представления знаний;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений.

**Уметь:**

- программировать экспертные системы;
- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ;
- разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ.

**Владеть:**

- принципами и навыками построения и программирования экспертных систем.

## 2. Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалиста

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

- способность проектировать архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций в прикладной области (ПК-9)

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
<b>ПК-9</b>	Способен проектировать архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций в прикладной области	<b>ИД-1</b> <small>ПК-9</small> <b>Уметь</b> проектировать архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций в прикладной области	<b>Знать:</b> - принципы построения экспертных систем; - модели представления знаний; - современные системы искусственного интеллекта и принятия решений.	<b>З(ПК-9)1</b> <b>З(ПК-9)2</b> <b>З(ПК-9)3</b>
			<b>Уметь:</b> - программировать экспертные системы; - применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем	<b>У(ПК-9)1</b> <b>У(ПК-9)2</b>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			на ЭВМ; - разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ.	<b>У(ПК-9)3</b>
			<b>Владеть:</b> – принципами и навыками построения и программирования экспертных систем.	<b>В(ПК-9)1</b>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства» в соответствии с основной образовательной программой относится к дисциплинам по выбору, ориентирован на подготовку магистров по направлению 09.04.04 «Программная инженерия». Курс позволяет дать будущим магистрам теоретические знания в области построения экспертных систем и сформировать у них практические навыки использования программно-технических средств для формулирования требований к экспертным системам, разработки их отдельных элементов, внедрения и эксплуатации экспертных систем.

#### 3.1. Связь с предшествующими и дисциплинами

В соответствии с учебным планом по направлению 09.04.04 «Программная инженерия» дисциплина «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства» базируется на дисциплинах «Информатика и программирование», «Программная инженерия».

#### 3.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания и умения, полученные в ходе изучения курса «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства», могут быть использованы при подготовке студентами курсовых и дипломных работ и проектов.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Заочная форма обучения								
<b>Тема 1:</b> Методологические основы построения экспертных систем для рыбного хозяйства	171	<b>16</b>	6	-	10	155	Опрос, ПЗ, Тест	

Экзамен	9	-	-	-	-	9
Всего	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>155</b>	<b>9</b>

\*ПЗ – практическое задание, РЗ – решение задач, КС – конкретная ситуация

## 4.2. Описание содержания дисциплины

2-й курс

**Тема 1.** Методологические основы построения экспертных систем для рыбного хозяйства

Лекция 1.1. Теория и методология построения экспертных систем (2 часа)

*Рассматриваемые вопросы:*

Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалиста, представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий, этапы создания искусственного интеллекта, процесс мышления, основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях, принципы приобретения знаний.

Лекция 1.2. Модели представления знаний (2 часа)

*Рассматриваемые вопросы:*

Логическая модель представления знаний и правила вывода, продукционная модель представления знаний и правила их обработки, выводы, основанные на продукционных правилах, теория фреймов и фреймовых систем, представление знаний в виде семантической сети, модель представления знаний в виде сценария.

Лекция 1.3. Архитектура и технология разработки экспертных систем (2 часа)

*Рассматриваемые вопросы:*

Роли эксперта, инженера знаний и пользователя, общее описание архитектуры экспертных систем, база знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами, технология разработки экспертных систем, логическое программирование и экспертные системы, языки искусственного интеллекта, подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений, диалоговая подсистема, объяснительные способности экспертных систем.

Лабораторная работа №1. Построение Машины вывода для ЭС реляционного типа

*Задание:* Провести онтологическое исследование, составить словарь терминов и список взаимосвязей объектов выбранной ПО, построить концептуальную модель знаний ПО, формализовать концептуальную модель знаний в виде правил логического вывода (концептуальная модель должна допускать это), построить машину вывода (решатель) в виде дерева решений и реализовать машину вывода с помощью таблицы переходов.

Лабораторная работа № 2. Создание интерфейса ЭС

*Задание:* Построить интерфейс для вывода и ввода необходимой для работы ЭС информации (вывод вопросов ЭС к пользователю, ввод в систему ответов пользователя, вывод решений ЭС); организовать работу решателя с данными, вводимыми с интерфейса; создать компьютерную программу, реализующую диалог пользователя с экспертной системой и работу решателя на основе ответов пользователя.

Лабораторная работа № 3. Создание Блока объяснений. Тестирование и отладка ЭС

*Задание:* Построить Блок объяснений; доработать компьютерную программу, реализующую диалог пользователя с экспертной системой и работу решателя на основе ответов пользователя, протестировать и отладить программу ЭС. Оформить отчет о проделанной работе.

СРС по модулю 1 (155 часов)

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

#### **4.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих (проблемно-поисковых, групповых) заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к тестированию и лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используется учебно-методическое пособие: Проценко И.Г. Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства. Лабораторный практикум. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 18с.

### **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Определение экспертной системы.
2. Критерии, согласно которым происходит выбор решения.
3. Понятие и назначение онтологии предметной области.
4. Модели знаний.
5. Типы обеспечивающих подсистем.
6. Информационное обеспечение ЭИС.
7. Техническое обеспечение ЭИС.
8. Математическое и программное обеспечение ЭИС.
9. Основные компоненты ЭС.
10. Этапы разработки ЭС.
11. Компоненты блока объяснений экспертной системы.
12. Тестирование и опытная эксплуатация ЭС.
13. Требования к интерфейсу пользователя?
14. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя.
15. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с

файлами.

16. Технология разработки экспертных систем.
17. Логическое программирование и экспертные системы.
18. Языки искусственного интеллекта.
19. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений.
20. Диалоговая подсистема.
21. Объяснительные способности экспертных систем.
22. Таксономическая классификационная схема.
23. Модели представления знаний: фреймы, семантические сети, исчисление предикатов первого порядка, модель представления знаний в виде правил продукции.

## **6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Основная литература**

1. Информационные ресурсы для принятия решений: учебное пособие / Веревченко А.П. и др. – Екатеринбург: Деловая кн.; М.: Акад. проект, 2002. – 558 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Информационные технологии: учебник / Мельников В.П. – М.: Академия, 2009. – 432 с.
2. Информационные технологии и управление предприятием / Баронов В.В. и др. – М.: Компания АйТи, 2004г. – 328 с.
3. Управленческие решения: учебник / Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б. – М.: Проект, 2007. – 496 с.

### **6.3. Методические указания**

1. Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства: лабораторный практикум / Проценко И.Г. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 18 с.

### **6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Теория и методы принятия решений: учебник. / Ларичев О.И. – М.: Логос, 2008. – 392с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://alleng.org/d/manag/man060.htm>
2. Интеллектуальные информационные системы: учебник / Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 424 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/834711/>
3. Введение в теорию интеллектуальных систем / Кудрявцев В.Б., Гасанов Э.Э., Подколзин А.С. - М.: МАКС Прес, 2006. – 208 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.studmed.ru/kudryavcev.html>
4. Создание ЭС средствами Access / Ливчак А.Б., Гейн А.Г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://inf.1september.ru/2002/5/art/access.html-ssi>
5. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов:

основным понятиям, теоретическим основам поддержки принятия решений. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.

На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. На лекциях слушатель получает только основной объём информации по теме. Только посещение лекций является недостаточным для подготовки к лабораторным занятиям и экзамену. Требуется также самостоятельная работа по изучению основной и дополнительной литературы и закрепление полученных на лабораторных занятиях навыков.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения:

– проблемная лекция, предполагающая изложение материала через неоднозначность трактовки материалов к вопросам, задачам или ситуациям. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

Конкретные методики, модели, методы и инструменты поддержки принятия решений рассматриваются преимущественно при подготовке и выполнении лабораторных работ.

Целью выполнения *лабораторных работ* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические задания по темам выполняются на лабораторных занятиях в компьютерном классе. Если лабораторные занятия пропущены (по уважительной или неуважительной причине), то соответствующие задания необходимо выполнить самостоятельно и представить результаты преподавателю на очередном занятии. Самостоятельная работа студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний, умений и навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателя. Качество получаемых студентом знаний напрямую зависит от качества и количества необходимого доступного материала, а также от желания (мотивации) студента их получить. При обучении осуществляется целенаправленный процесс взаимодействия студента и преподавателя для формирования знаний, умений и навыков.

## **8. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства» не предусмотрено.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используются следующие информационные технологии:

- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;



– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

## **9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- пакет Microsoft Office;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point
- система программирования: Borland Delphi 7.

## **9.3. Перечень информационно-справочных систем**

При освоении дисциплины используются следующие информационно-справочные системы:

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащенной проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства».

Число рабочих мест в классах должно обеспечить индивидуальную работу студента на отдельном персональном компьютере.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации учебная аудитория № 7-520 с комплектом учебной мебели на 25 посадочных мест;

– для лабораторных работ - лабораторная аудитория № 7-402, оборудованная 10 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации и комплектом учебной мебели на 15 посадочных мест;

– доска аудиторная;

– мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);

– презентации в Power Point по темам курса «Разработка экспертных систем для рыбного хозяйства».