

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Р.А. БУРНАШЕВ

**ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Учебная программа
для студентов магистратуры, изучающих разработку систем поддержки
принятия решений, основы машинного обучения**

**КАЗАНЬ
2024**

УДК 004.891+004.896(073)

ББК 22.1:22.3я73

Б91

*Печатается по рекомендации учебно-методической комиссии
Института вычислительной математики и информационных технологий
Казанского (Приволжского) федерального университета
(протокол № 2 от 28 октября 2024 г.)*

Рецензент

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры анализа данных и технологий программирования Института вычислительной математики и информационных технологий Казанского (Приволжского) федерального университета **М.Д. Миссаров**

Бурнашев Р.А.

Б91 Основы разработки систем поддержки принятия решений с использованием машинного обучения: учебная программа для студентов магистратуры, изучающих разработку систем поддержки принятия решений, основы машинного обучения / Р.А. Бурнашев. – Казань: Издательство Казанского университета, 2024. – 12 с.

Учебная программа предназначена для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплинам «Системы поддержки принятия решений», «Введение в экспертные системы» для обучающихся по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (профиль «Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах»).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и профилю подготовки «Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах».

УДК 004.891+004.896(073)

ББК 22.1:22.3я73

© Бурнашев Р.А., 2024

© Издательство Казанского университета, 2024

Содержание

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	4
Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	5
Содержание дисциплины (модуля)	5
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	6
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

ПК-2: Способен осуществлять разработку пользовательского интерфейса.

ПК-6: Способен осуществлять моделирование процессов в различных сферах человеческой деятельности.

ПК-9: Способен разрабатывать алгоритмы и реализовывать их на языке программирования.

Должен знать:

смысл поддержки принятия и исполнения решения, виды информационной, инструментальной поддержки и исполнения решений на различных этапах цикла принятия решений; эволюцию поддержки решений, эволюцию поколений информационных систем (ИС); возможности систем поддержки принятия решений (СППР), компоненты СППР; типы СППР, применяемых на различных этапах принятия решения: особенности инструментария групповых решений: методов их выработки и средств коммуникаций; особенности распределенных СППР; виды и характеристики корпоративных информационных систем (КИС), подходы к созданию КИС, классификацию информационных потоков на предприятии как основы выявления структурированных и слабоструктурированных задач; классификацию рисков, возникающих при применении КИС; что представляет собой интегрированная СППР; стоимостные показатели, являющиеся элементами бизнес-плана как части проекта разработки и внедрения СППР; критерии выбора инструментов СППР.

Должен уметь:

рассматривать управленческую деятельность как объект консультирования; анализировать организационную структуру предприятия до и после установки ИС; распределять функциональные обязанности и полномочия после внедрения ИС; выявлять факторы, влияющие на развитие ИС; формулировать требования к СППР; выбирать инструментарий для каждого этапа принятия решения; использовать инструментарий мониторинга исполнения решений; применять системный подход в проектировании ИС, формулировать требования при создании СППР к ее функциональному исполнению; формулировать требования при заказе на разработку и внедрении КИС с точки зрения поддержки принятия и исполнения решений; анализировать возможность появления рисков при разработке и внедрении СППР, управлять рисками при проектировании и внедрении СППР; организовать обучение на рабочем месте; осуществлять выбор СППР, исходя из потребностей и возможностей предприятия; оценивать СППР;

Должен владеть:

представлением о творческих управленческих целях, структурированных и слабоструктурированных управленческих задачах; информационном пространстве решения задач, постоянной адаптации к изменениям процесса управления; содержании отдельных компонентов СППР; способах представления и хранения данных, лежащих в основе СППР; ИС поддержки исполнения решения; групповых СППР; внутренних и внешних информационных взаимодействиях предприятия, влиянии развития инфраструктуры глобальных международных ИС на организацию международного бизнеса; требованиях, предъявляемых заказчиком к КИС как к системе поддержки и исполнения решений; информационных потоках на предприятии и о механизмах аналитической обработки информации в процессе корпоративного управления; специфических рисках СППР; том, что такое адаптация ИС к изменяющимся внутренним и внешним условиям; рынке инструментов СППР в области ИС; существующих разработках ИС, КИС систем и их продуктах.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Системы поддержки принятия решений

- Лицо, принимающее решение. Примеры. Этапы разработки и принятия решений. Процедура принятия решений. Методы, используемые в рамках каждой процедуры принятия решений.
- Дерево решений. Пример. Понятие о СППР. Для решения каких задач предназначены и цель СППР. Основные компоненты и функции СППР. Оперативные данные, внешние источники, OLTP (On-Line Transaction Processing).
- Информационное хранилище данных. Архитектура информационного хранилища СППР. Отчетность, OLAP - системы оперативного анализа данных, Data Mining.
- DSS, decision support systems (СППР), EIS - исполнительная информаци-

онная система (бизнес-аналитика) - один из видов информационной системы управления. Руководство предприятия. Службы предприятия

- Методы, используемые в СППР. Архитектура типичной системы поддержки принятия решений.
- Классы СППР: с точки зрения взаимодействия с ЛПР, по способу поддержки, по сфере использования, по признаку структурированности задач, с точки зрения архитектуры.

Тема 2. Архитектура систем поддержки принятия решений

- База данных СППР.
- База знаний СППР,
- База моделей СППР
- Дерево решений СППР.
- Функции и модули СППР.
- Кем используется (организации, фирмы)

Тема 3. Управление проектом

- Создание базы данных СППР.
- Разработка системы управления базой данных.
- Определение базы моделей СППР (разработка алгоритма для получения результата работы СППР). Вывод на панель СППР времени выполнения реализованного в СППР алгоритма для получения результата.
- Разработка системы управления базой моделей.
- Разработка системы управления интерфейсом. Разработка справочной системы для СППР.

Тема 4. Методы и процедуры при планировании качества проекта

Методы и процедуры при планировании качества проекта. Разработка системы управления базой моделей.

Разработка системы управления интерфейсом. Разработка справочной системы для СППР.

Демонстрация их возможностей: "Альфа-АЗС", Дока+

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на

аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время лекции студенты должны сосредоточить внимание на её содержании. Основные положения лекции, отдельные важные факты, исторические даты, имена, выводы из рассматриваемых вопросов необходимо записывать. Конспектирование предлагаемого преподавателем материала вырабатывает у студентов навыки самостоятельного отбора и анализа необходимой для них исторической информации, умение более сжато и чётко записывать услышанное. Лекции могут служить необходимым вспомогательным материалом не только в процессе подготовки к экзаменам, но и при написании самостоятельных творческих работ студентов: сообщений, рефератов, презентаций и т.п.

лабораторные работы	Лабораторные занятия должны проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, является инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний студентов их теоретической готовности к выполнению задания.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления студента с определенными разделами дисциплины по рекомендованным преподавателем материалам и подготовки к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине. Для овладения знаниями рекомендуется: 1) чтение учебного материала; 2) составление плана дисциплины; 3) работа со справочниками и документацией.
экзамен	Подготовка к экзамену проводится студентом с особой тщательностью. Студентам рекомендуется обобщить и систематизировать знания, полученные в рамках проведения лабораторных работ, а также из списка литературы. Список вопросов для подготовки к экзамену представлен в рабочей программе и соответствует структуре курса и содержанию.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Введение в моделирование знаний - http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm

Российская ассоциация искусственного интеллекта - <http://raai.org/>

Российская ассоциация нейроинформатики - <http://www.niisi.ru/iont/ni>

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

1. Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 108 с. - ISBN 978-5-8114-8489-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176903> (дата обращения: 05.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шустова Е.П. Системы поддержки принятия решений в Mathematica. Практикум: учебное пособие / Шустова Е.П. - Казань: Казанский университет, 2020.- 131 с. - Текст : электронный. - URL: https://repository.kpfu.ru/?p_id=234536 (дата обращения: 05.12.2023). - Режим доступа: открытый.

3. Шустова Е. П. Математика (Дискретная математика. Элементы теории нечётких множеств). Практикум: учебное пособие /Е.П. Шустова. - Казань: Казанский университет, 2020. -114 с. - Текст : электронный. - URL: https://repository.kpfu.ru/?p_id=236266 (дата обращения: 05.12.2023). - Режим доступа: открытый.

4. Шустова Е.П. Системы поддержки принятия решений. - ЦОР, 2023. - Текст : электронный. - URL:<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=6144>- (дата обращения: 05.12.2023). - Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ.

5. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. М. Вейцман. - 2-е изд., стер. -Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 316 с. - ISBN 978-5-8114-9982-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/208946> (дата обращения: 05.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебное издание

Бурнашев Рустам Арифович

**ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Учебная программа
для студентов магистратуры, изучающих разработку систем поддержки
принятия решений, основы машинного обучения

Подписано в печать 11.11.2024.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Формат 60x84 1/16. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 0,7. Тираж 100 экз. Заказ 51/11.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии Издательства Казанского университета

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужина, 1/37
тел. (843) 206-52-14 (1704), 206-52-14 (1705)