

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Информационные технологии и системы управления»

«Утверждаю»
Директор БИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

_____ Е.В. Кузнецова
«06» февраля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02 – Экспертные системы в области пищевой
промышленности**

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Мелеуз 2020 г.

Рабочая программа дисциплины **«Экспертные системы в области пищевой промышленности»** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. №929 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования **«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса»**.

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:
к.т.н. Колязов К.А., к.п.н. Одиноква Е.В., к.ф.-м.н. Смирнов Д.Ю., к.п.н. Тучкина Л.К.,
к.п.н. Яшин Д.Д., ст. преподаватель Остапенко А.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
кандидат физико-математических наук, доцент



(подпись)

Д.Ю. Смирнов

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры
«Информационные технологии и системы управления»
Протокол № 7 от «05» февраля 2020 года

И.о. заведующего кафедрой
к.п.н., доцент



(подпись)

Е.В. Одиноква

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	5
5. Содержание дисциплины.....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	6
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	7
6. Перечень лабораторных работ	8
6.1. План самостоятельной работы студентов	9
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:	13
10. Образовательные технологии.....	13
11. Оценочные средства (ОС):	14
13. Лист регистрации изменений	22

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Экспертные системы в области пищевой промышленности» является знакомство с основными принципами построения экспертных систем.

Задачи:

- развить у студентов ряд компетенций, обеспечивающих высокий уровень их формального мышления;
- заложить у студентов базовые знания по основам теории интеллектуальных информационных систем;
- освоить студентами основы технологии разработки интеллектуальных информационных систем;
- получить студентами навыки построения математических моделей знаний и разработки проектов с использованием интеллектуальных информационных систем;
- приобретение навыков практической работы с программными экспертными системами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Экспертные системы в области пищевой промышленности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** (бакалавриат), профиль **«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса»**.

В качестве «входных» знаний дисциплины используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин: «Информационные технологии», «Интернет-технологии», «Теория систем и методы сетевого планирования и управления», «Программирование», «Моделирование систем».

Дисциплина может являться предшествующей при прохождении преддипломной практики и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Экспертные системы в области пищевой промышленности» направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПКС-1 Способен анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию

ПКС-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести знания, умения, владения и профессиональные компетенции.

Знать: понятие экспертных информационных систем, их характеристика, классификация, основные способы функционирования; понятие базы знаний, формы представления знаний, методы представления знаний; методы рассуждения в экспертных системах этапы проектирования экспертных систем.

Уметь: применять на практике формальные методы построения экспертных моделей; применять средства выбранной экспертной системы для реализации прикладного ПО.

Владеть: методами проектирования экспертных информационных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Экспертные системы в области пищевой промышленности» направлен на формирование у студентов, обучающихся по программе высшего образования по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень бакалавриата, профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления** следующей профессиональной компетенции: ПКС-1, ПКС-4.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию	ПКС-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа
	ПКС-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, осуществлять анализ информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
	ПКС-1.3 Владеет способностью анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию
ПКС-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПКС-4.1 Знает этапы и модели жизненного цикла программного продукта
	ПКС-4.2 Умеет анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программных продуктов
	ПКС-4.3 Владеет способностью разработки компонентов системных программных продуктов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зач. ед.	Семестры
		8
Аудиторные занятия (контактная работа)	28	28
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа	80	80
Вид промежуточной аттестации:		зачёт с оц.
Контроль		
Общая трудоемкость (часов)	108	108
зачетных единиц	3	3

для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом¹.

для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц,

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1.	Раздел 1. Экспертные системы (ЭС) (ПКС-1, ПКС-4)	Определение экспертной системы. Структура экспертных систем. Разработка и проектирование ЭС. Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах. База знаний, правила вывода, машина вывода. Современные ЭС, перспективы развития. Экспертные системы реального времени. Гибридные ЭС.
2.	Раздел 2. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах (ПКС-1, ПКС-4)	Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Прямой и обратный вывод. Схемы приближенного вывода. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические ЭС. Приобретение и извлечение знаний из данных
3.	Раздел 3. Инструментальные средства экспертных систем (ПКС-1, ПКС-4)	Программирование в Системе Турбо-Пролог (ТП). Логические основы ТП. Логические операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации. Предикаты. Метод резолюции. Логическая программа. Правило. Унификация и конкретизация. Структура программы на ТП. Основные разделы программы (domains, database, predicates, clauses, goal). Описание переменных, предикатов и правил.
4.	Раздел 4. Этапы проектирования экспертных систем (ПКС-1, ПКС-4)	Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи

зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.
1.	Преддипломная практика	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.
2.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Очно-заочная форма обучения

Объем учебных занятий составляет - 48 часов.

Объем самостоятельной работы – 96 часов.

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Виды занятий в часах				
		Лекции*	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Экспертные системы (ЭС)	2	-	4	20	26
2.	Раздел 2. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах	2	-	4	20	26
3.	Раздел 3. Инструментальные средства экспертных систем	4	-	4	20	28
4.	Раздел 4. Этапы проектирования экспертных систем	4	-	4	20	28

* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№ п/п	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Раздел 1. Экспертные системы (ЭС)	Лекция-визуализация, лабораторные занятия
2.	Раздел 2. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах	Лекция-визуализация, лабораторные занятия
3.	Раздел 3. Инструментальные средства экспертных систем	Лекция-визуализация, лабораторные занятия
4.	Раздел 4. Этапы проектирования экспертных систем	Лекция-визуализация, лабораторные занятия

6. Перечень лабораторных работ

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Экспертные системы (ЭС)	Лабораторная работа № 1 - Организация базы знаний Создание простых структур данных. Domains. Predicates. Clauses. Формировании цели поиска. Получении результатов поиска.	4	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4
2.	Раздел 2. Логические и эвристические методы рассуждений в экспертных системах	Лабораторная работа № 2 - Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах Значение истинности логического выражения. Формулы. Последовательность определения истинности. Закон отрицания операнда. Вывод в математической логике. Посылки и заключение к нормальной форме. Пустой дизъюнкт.	4	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4
3.	Раздел 3. Инструментальные средства экспертных систем	Лабораторная работа № 3 - Основы программирования в системе Турбо Пролог Язык Турбо Пролог. Загрузка среды. Компиляция программы. Устранения ошибок. Сохранения, измененной программы.	4	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4
4.	Раздел 4. Этапы проектирования экспертных систем	Лабораторная работа № 4 - Этапы проектирования экспертных систем Построение динамической базы данных. Database. Предикаты статической базы данных. Правила process. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД.	4	Вопросы к лабораторным работам	ПКС-1, ПКС-4

6.1. План самостоятельной работы студентов
Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов	Литература
1	Экспертные системы (ЭС)	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка заданий лабораторных работ	20	Осн. № 1-2, доп. № 1, 2
2	Логические и эвристические методы рассуждений в экспертных системах	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка заданий лабораторных работ	20	Осн. № 1-2, доп. № 1
3	Инструментальные средства экспертных систем	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка заданий лабораторных работ	20	Осн. № 1-2, доп. № 1, 2, 3
4	Этапы проектирования экспертных систем	Подготовка к лабораторным работам, защита лабораторных работ. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение литературы, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка заданий лабораторных работ	20	Осн. № 1-2, доп. № 1, 2, 3

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важной составляющей в изучении дисциплины и состоит из следующих видов деятельности:

- самостоятельное изучение теоретического материала, в том числе дополнительное изучение материалов лекций;
- подготовка к лабораторным работам – изучение (освоение) теоретической части к выполнению работы;
- создание отчета по выполненной в аудитории лабораторной работе;

– подготовка к защите этих работ по контрольным вопросам (контрольные вопросы к лабораторным работам находятся в конце каждой работы).

Самостоятельная работа над теоретическим материалом направлена на изучение основных понятий и видов информационных технологий, ознакомление с технологиями обработки различного рода информации в разных программных средах. К этой деятельности относятся подготовка и выполнение лабораторных работ. Лабораторная работа выполняется в процессе изучения курса. Эти работы помогут сформировать умения и навыки самостоятельно устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем, использовать методики использования программных средств для решения практических задач, настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы, модули ЭВМ и периферийного оборудования, необходимые для будущей профессиональной деятельности выпускника.

Методические указания по подготовке к материалам лекций

Для успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, которая является важнейшей формой организации учебного процесса. Лекция:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- выясните тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь определить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Вопросы для самоподготовки

1. Основные типы баз знаний.
2. База закономерностей.
3. База знаний.
4. База метазнаний.
5. База правил.
6. База процедур.
7. База фактов.
8. База целей.
9. Графическое представление.
10. Математическая запись.
11. Лингвистическая запись.
12. Классификация семантических сетей.
13. Семантические отношения
14. Идентификация задачи.
15. Концептуализации задачи.
16. Этап формализации.
17. Этап выполнения
18. Этап тестирования

Методические указания по подготовке к лабораторным работам

Подготовить отчет по результатам выполнения лабораторных работ (согласно типовой структуре лабораторной работы); объяснить знаниевые компоненты, этапы и результаты осуществления действий и операций по теме работе; продемонстрировать манипуляции на компьютере

Типовая структура лабораторной работы

1. Цель и задачи лабораторной работы
2. Результаты проведенной работы
3. Заключение по лабораторной работе.
4. Отчет проведенной работы в виде скриншотов

Подготовка к лабораторным работам:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- подготовьте примерные алгоритмы и методики решения заданий лабораторной работы,
- определите, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя,
- подготовьте первую часть отчёта по лабораторной работе (без раздела «Выполнение работы»).

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы (последние являются эффективными формами работы);
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Вопросы для самопроверки по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Тема: «Организация базы знаний. Создание простых структур данных. Domains. Predicates. Clauses».

Список вопросов к лабораторной работе:

1. Создание простых структур данных.
2. Domains. Predicates. Clauses.
3. Формировании цели поиска.
4. Получении результатов поиска.

Лабораторная работа № 2. Тема: «Основы программирования в системе Турбо Пролог».

Список вопросов к лабораторной работе:

1. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах.
2. Значение истинности логического выражения. Формулы.
3. Последовательность определения истинности.
4. Закон отрицания операнда.
5. Вывод в математической логике.
6. Посылки и заключение к нормальной форме. Пустой дизъюнкт.
7. Основы языка Турбо Пролог.
8. Загрузка среды.
9. Компиляция программы.
10. Устранения ошибок.

11. Сохранения, измененной программы.
12. Этапы проектирования экспертных систем Построение динамической базы данных. Database. Предикаты статической базы данных. Правила process. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД.

Лабораторная работа № 3. Тема: «Основы программирования в системе Турбо Пролог Язык Турбо Пролог. Загрузка среды. Компиляция программы. Устранения ошибок. Сохранения, измененной программы».

Список вопросов к лабораторной работе:

1. Основы языка Турбо Пролог.
2. Загрузка среды.
3. Компиляция программы.
4. Устранения ошибок.
5. Сохранения, измененной программы.

Лабораторная работа № 4. Тема: «Этапы проектирования экспертных систем Построение динамической базы данных. Database. Предикаты статической базы данных. Правила process. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД».

Список вопросов к лабораторной работе:

1. Этапы проектирования экспертных систем.
2. Построение динамической базы данных. Database.
3. Предикаты статической базы данных.
4. Правила process.
5. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД.

Подготовка к промежуточной аттестации. К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь с рабочей программой дисциплины и другой учебно-методической документацией, включающими:

- перечень знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть;
- тематические планы лекций и практических занятий;
- контрольные мероприятия;
- учебники, учебные пособия, а также электронные ресурсы;
- перечень экзаменационных вопросов (вопросов к Зачет с оценкой).

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) _курсовая работа не предусмотрена в учебном плане.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

- а) основная литература

Перфильев, Д.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с. // <http://znanium.com/bookread2.php?book=1032190>

Экспертные системы: лабораторные работы [Электронный ресурс] / А.М. Бобрешов, И.С. Коровченко, В.А. Степкин, А.Ю. Телков .— Воронеж : ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2014.— 47 с.: ил. — 47 с. // <https://rucont.ru/read/1174475?file=325207&f=1174475>

Экспертные системы: курс лекций [Электронный ресурс] / А.М. Бобрешов, И.С. Коровченко, В.А. Степкин, А.Ю. Телков. — Воронеж: ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2014.— 45 с. — 45 с. // <https://rucont.ru/read/1174458?file=325204&f=1174458>

б) дополнительная литература

1. Паласиос, Х. Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх / Х. Паласиос; пер. с англ. Р.Н. Рагимова. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 272 с. // <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=1028125>

2. Экспертные системы: лабораторные работы [Электронный ресурс] / А.М. Бобрешов, И.С. Коровченко, В.А. Степкин, А.Ю. Телков .— Воронеж : ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2014 .— 47 с. : ил. — 47 с. // <https://rucont.ru/read/1174475?file=325207&f=1>.

3. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Ясницкий .— эл. изд. — М. : Лаборатория знаний, 2016 .— 224 с. : ил. — (Учебник для высшей школы) // <https://rucont.ru/read/1633359?file=443261&f=1633359>

в) программное обеспечение

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Word
3. Microsoft Excel
4. Microsoft Power Point

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://znaniyum.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 5 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Фрезерный станок с ЧПУ, Лазерный станок с ЧПУ, 3D принтер, робототехнические комплексы на платформе контроллера MindStorm EV3, рабочее место студента «Программирование микроконтроллеров Arduino».

10. Образовательные технологии

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. При чтении лекций используется компьютерная и проекционная

техника, презентационные материалы, при этом существенное внимание уделяется разбору конкретных ситуаций на реальных и демонстрационных примерах.

Освоение учебной дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лекции-визуализации, лекция беседа, лабораторные занятия.

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

Проведение *лабораторных занятий* основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

11. Оценочные средства (ОС):

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные основной образовательной программой освоения дисциплины, должно составлять не менее 60 баллов (зачетный балл) для прохождения промежуточной аттестации.

Критерии оценки текущих занятий

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на практическом занятии – от 1 до 3 баллов

Критерии оценки тестовых заданий:

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 1 балл

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и

рубежного рейтинга.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом с оценкой.

Ответ студента может быть максимально оценен на зачете с оценкой в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средств для входного контроля – вопросы для собеседования

1. Что такое данные?
2. Что такое знание?
3. Чем данные отличаются от знаний?
4. Какие модели формализации знаний Вы знаете?
5. Что такое искусственный интеллект?

6. Что такое плохо формализованные задачи?
7. Что такое хорошо формализованные задачи?

11.2. Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета: Вопросы для устного опроса, лабораторные задания. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенции: способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" (ПКС-1, ПКС-4)

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Уровни формирования компетенций
ПКС-1	Способен анализировать требования к программным компонентам и их взаимодействию	Компетенции не сформированы. Знания моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» не сформированы.	Недостаточный уровень
		Компетенции сформированы. Сформированы базовые знания моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и моделей интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина». Демонстрируется низкий уровень сформированных навыков разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	Пороговый уровень
		Компетенции сформированы. Имеются знания методов, подходов и приёмов разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина». Демонстрируется высокий уровень сформированных навыков разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	Продвинутый уровень
		Компетенции сформированы. Базовые знания методов, подходов и приёмов разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная	Высокий уровень

		машина» твердые аргументированные, всесторонние. Демонстрируется высокий уровень сформированных навыков разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» при выполнении заданий практики.	
ПКС-4	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	Компетенции не сформированы. Знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы.	Недостаточный уровень
		Компетенции сформированы. Сформированы знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы. Демонстрируется низкий уровень сформированных умений анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования.	Пороговый уровень
		Сформированы знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы. Демонстрируется высокий уровень сформированных умений анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования.	Продвинутый уровень
		Сформированы знания этапов и моделей жизненного цикла программного продукта не сформированы. Демонстрируется высокий уровень сформированных умений анализировать существующие типовые решения и шаблоны проектирования. Владеет способностью разработки компонентов системных программных продуктов	Высокий уровень

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Устный опрос - один из основных методов получения аудиторских доказательств, включающий беседу со всеми студентами.	Экспертные системы (ЭС). Логический и эвристический методы. рассуждений в экспертных системах. Инструментальные средства экспертных систем. Этапы проектирования экспертных систем.	ПКС-1, ПКС-4

2.	Собеседование (<i>опрос по контрольным вопросам к лабораторным работам и лекциям</i>) - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме	Экспертные системы (ЭС). Логический и эвристический методы. рассуждений в экспертных системах. Инструментальные средства экспертных систем. Этапы проектирования экспертных систем.	ПКС-1, ПКС-4
3.	Отчет по лабораторным работам - форма контроля, предусматривающая изложение и анализ знаниевых компонентов, методик исследования, этапов и результатов осуществления действий и операций по теме работе, представление и обоснование выводов по работе, факторный анализ результатов, формулирование предложений, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по лабораторной работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работы и представляет собой наглядную демонстрацию умений и владений знаниями на компьютере, направленный на проверку уровня практических знаний, их соответствия нормам и стандартам.	Экспертные системы (ЭС). Логический и эвристический методы. рассуждений в экспертных системах. Инструментальные средства экспертных систем. Этапы проектирования экспертных систем. Представить оформленный отчет по результатам выполнения лабораторных работ (согласно типовой структуре лабораторной работы); объяснить знаниевые компоненты, этапы и результаты осуществления действий и операций по теме работе; продемонстрировать манипуляции на компьютере. Типовая структура лабораторной работы 1. Цель и задачи лабораторной работы 2. Результаты проведенной работы 3. Заключение по лабораторной работе. 4. Отчет проведенной работы в виде скриншотов	ПКС-1, ПКС-4
4.	Вопросы к зачёту – вопросы для подготовки к промежуточной аттестации в виде устного ответа на вопрос	Экспертные системы (ЭС). Логический и эвристический методы. рассуждений в экспертных системах. Инструментальные средства экспертных систем. Этапы проектирования экспертных систем.	ПКС-1, ПКС-4

Оценочные средства для устного опроса

1. Что называют данными?

2. Что называют знаниями?
3. Нарисуйте и проинтерпретируйте треугольник Фреге.
4. Какова роль и место математических моделей представления знаний в искусственном интеллекте.
5. Что такое интеллектуальная информационная система?
6. Что такое интеллектуальный интерфейс
7. Какие системы называют самообучающимися?
8. Опишите понятие «Информационное хранилище»
9. Какие информационные системы получили название «Экспертные системы»
10. Какие информационные системы получили название «Искусственные нейронные сети»?
11. В чем отличие модели знаний, представленных в виде онтологии?
12. Для решения каких задач используют модели поиска.
13. Что такое генетический алгоритм?
14. В чем заключается задача распознавания образов и как она может решаться при помощи интеллектуальных информационных систем?
15. Что такое нечеткое множество?
16. Что такое нечеткая переменная?
17. Что такое лингвистическая переменная.

Оценочные средства для защиты лабораторных работ (ЗЛ)

Лабораторная работа № 1. Тема: «Организация базы знаний. Создание простых структур данных. Domains. Predicates. Clauses».

Список вопросов к лабораторной работе:

5. Создание простых структур данных.
6. Domains. Predicates. Clauses.
7. Формировании цели поиска.
8. Получении результатов поиска.

Лабораторная работа № 2. Тема: «Основы программирования в системе Турбо Пролог».

Список вопросов к лабораторной работе:

13. Логический и эвристический методы рассуждений в экспертных системах.
14. Значение истинности логического выражения. Формулы.
15. Последовательность определения истинности.
16. Закон отрицания операнда.
17. Вывод в математической логике.
18. Посылки и заключение к нормальной форме. Пустой дизъюнкт.
19. Основы языка Турбо Пролог.
20. Загрузка среды.
21. Компиляция программы.
22. Устранения ошибок.
23. Сохранения, измененной программы.
24. Этапы проектирования экспертных систем Построение динамической базы данных. Database. Предикаты статической базы данных. Правила process. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД.

Лабораторная работа № 3. Тема: «Основы программирования в системе Турбо Пролог Язык Турбо Пролог. Загрузка среды. Компиляция программы. Устранения ошибок. Сохранения, измененной программы».

Список вопросов к лабораторной работе:

6. Основы языка Турбо Пролог.
7. Загрузка среды.
8. Компиляция программы.
9. Устранения ошибок.
10. Сохранения, измененной программы.

Лабораторная работа № 4. Тема: «Этапы проектирования экспертных систем
Построение динамической базы данных. Database. Предикаты статической базы данных.
Правила process. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД».

Список вопросов к лабораторной работе:

6. Этапы проектирования экспертных систем.
7. Построение динамической базы данных. Database.
8. Предикаты статической базы данных.
9. Правила process.
10. Восстановление удаленных предикатов в динамической БД.

11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Понятие экспертной системы.
2. Классификация экспертных систем.
3. Составные части экспертной системы.
4. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знание.
5. Декларативная и процедурная формы представления знаний.
6. Методы представления знаний: семантические сети, фреймы, продукционные и логические системы.
7. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.
8. Прямой и обратный вывод.
9. Схемы приближенного вывода.
10. Нечеткий вывод знаний.
11. Немонотонность вывода.
12. Статические и динамические экспертные системы.
13. Приобретение и извлечение знаний из данных.
14. Логические основы Турбо Пролога.
15. Логические операции конъюнкции, дизъюнкции, отрицания и импликации.
16. Предикаты: понятие и использование.
17. Метод резолюции.
18. Логическая программа.
19. Правило.
20. Унификация и конкретизация

Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации):

К каждому теоретическому вопросу прикладывается практический вопрос (задача), типовые примеры которых представлены ниже.

1. У Григория машина - красная, у Петра - не черная, не синяя, не голубая, у Михаила - черная и синяя, у Бориса - белого и синего цветов, у Александра – есть машины всех перечисленных цветов. У кого была какого цвета машина, если все они были на встрече на машинах разного цвета?

2. Имеются 192 монеты, из которых одна фальшивая, которая имеет не

стандартный вес. Определить, минимальное количество взвешиваний нужно произвести, чтобы выявить фальшивую монету.

3. Сколько бит информации несет каждое двузначное число «xx» со всеми значащими цифрами отвлекаясь при этом от его конкретного числового значения?

4. Используя предикатную запись, записать выражения:

«у каждого человека есть отец»;

«Антон владеет красной машиной».

5. Представить моделью вычислительной сети следующие взаимосвязанные функции:

$$f_1, f_2, f_3: w \square p \square r, p \square w \square r, r \square w \square p .$$

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			