

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

«29» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.07.02– ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «**Экспертные системы**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. №200 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)**», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «**Автоматизация технологических процессов и производств**».

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 педагогических наук, доцент



(подпись)

Е.В. Одиноква

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Информационные технологии и системы управления»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 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
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	7
5. Содержание дисциплины.....	7
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	7
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
6.1. План самостоятельной работы студентов.....	10
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии.....	12
11. Оценочные средства (ОС).....	13
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...19	
13. Лист регистрации изменений	20

1. Цели и задачи дисциплины «Экспертные системы»: формирование у будущих бакалавров в области автоматизации технологических процессов теоретических знаний и практических навыков для решения проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих, научно-исследовательских и специальных задач, связанных с интеллектуальными проблемами управления технологическими процессами, современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем.

Задачи дисциплины:

- освоение назначения и области применения экспертных систем; теоретических аспектов технологии искусственного интеллекта; математических и алгоритмических основ проектирования экспертных систем, а также моделей представления знаний на основе систем продукций, семантических сетей, фреймов и логического вывода;
- формирование навыков представления знаний, проектирования, внедрения и сопровождения экспертных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина является предметом по выбору вариативной части, предусмотренной учебным планом.

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:

- преддипломная практика;
- выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

- способностью участвовать в организации приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);

- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);

- способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);

- способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-36).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные виды экспертных систем;
- особенности функционирования статических и динамических экспертных систем;
- области применения систем искусственного интеллекта;
- основные методы построения экспертных систем.

Уметь:

- проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем;
- формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;
- определять назначение, выбирать методы и средства для построения прикладных экспертных систем.

Владеть:

- применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации;
- методами проектирования интерфейса экспертной системы с базами данных, текстовыми файлами, а также создавать подсистему объяснений.

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

Процесс изучения дисциплины «Экспертные системы» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса» профессиональный компетенций (ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36).

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-24 - способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем	Знает: - функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем; - методы диагностирования технических и программных систем.
	Умеет: - диагностировать показатели надежности локальных технических систем.
	Владеет: - навыками оценки показателей ремонтпригодности и надежности технических элементов и систем.
ПК-25 -способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	Знает: - методики организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления
	Умеет: диагностировать показатели надежности локальных технических систем.
	Владеет: - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления
ПК-26 - способностью участвовать в организации приемки и освоения	Знает: - методики организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и

<p>вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>	<p>систем автоматизации</p> <p>Умеет: принимать участие в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации</p> <p>Владеет: способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>
<p>ПК-27- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики составления заявок оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт
<p>ПК-31 - способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; - области применения систем искусственного интеллекта. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; - формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации.
<p>ПК-36 - способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знает: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Умеет: применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Владеет: навыками применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем.</p>

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

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Сессия			
		7			
Аудиторные занятия* (контактная работа)	6	6			
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
Самостоятельная работа* (всего)	170	170			
В том числе:	-	-		-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	зачет с оценкой	4			
Общая трудоемкость	часы	180	180		
	зачетные единицы	5	5		

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. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Экспертные системы (ПК-24, ПК-25)

Тема 1. Понятие экспертной системы. Привлекательные черты систем этого класса. Применение экспертных систем в различных областях человеческой деятельности. Типовая структура экспертной системы, назначение основных функциональных блоков: модуль приобретенных знаний, базы данных и базы знаний, модуль логического вывода, модуль советов и объяснений и др.

Тема 2. Формирование и использование теоретических знаний в экспертных системах. Построение баз знаний в области синтеза и самонастройки регуляторов. Примеры формирования продукционных правил на основе интегрального квадратичного критерия сближения желаемой модели и синтезируемого регулятора.

Тема 3. Применение экспертных систем в управлении мехатронными

объектами. Возможность применения и функции экспертных систем в реализации стратегического, тактического и исполнительного уровней управления.

Раздел 2. Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика (ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36)

Тема 1. Механизмы вывода в ЭС. Логический и эвристический методы рассуждения в ЭС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Продукционные сети. Вероятностный подход: байесовские сети доверия.

Тема 2. Нечеткий вывод знаний. Представление и обработка неопределенности. ЭС с нечеткой логикой.

Раздел 3. Инструментальные средства логического программирования (ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36)

Тема 1. Язык логического программирования ПРОЛОГ. Основные разделы программы. Рекурсивные вычисления. Процесс реализации вывода. Предикаты. Списковые структуры. Примеры реализации ЭС на языке Пролог.

Тема 2. Организация принятия решений в ЭС. Организация логического вывода в ЭС. Правила. Поиск решения. Управляющая структура. Технология принятия решений в ЭС. Методы поиска, реализованные в ЭС.

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 (вписываются разработчиком)								
1.	Преддипломная практика	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2		
2.	Выпускная квалификационная работа	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2		

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Экспертные системы	Понятие экспертной системы. Формирование и использование теоретических знаний экспертных системах. Применение экспертных систем управления мехатронными объектами	1			2	57	60

2.	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткий вывод знаний	0,5	-	-	1	38	39,5
3.	Инструментальные средства логического программирования	Язык логического программирования ПРОЛОГ. Организация принятия решений в ЭС	0,5	-	-	1	39	40,5

5.4 Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Экспертные системы	лекция-визуализация, проблемная лекция
2.	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика	лекция-визуализация, проблемная лекция
3.	Инструментальные средства логического программирования	лекция-визуализация, проблемная лекция

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Экспертные системы	Экспертные системы	4	Устный опрос, вопросы для защиты лабораторных работ	ПК-24, ПК-25
2.	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика	Построение экспертной системы поддержки принятия решения как интеллектуальной составляющей системы мониторинга технологического процесса	4	Устный опрос, вопросы для защиты лабораторных работ	ПК-24, ПК-25
3.	Инструментальные средства логического программирования	Изучение работы с интегрированной оболочкой системы Турбо Пролог	4	Устный опрос, вопросы для защиты лабораторных работ	ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36
4.	Инструментальные средства	Управление выполнением программы на Турбо Прологе	6	Устный опрос, вопросы для	ПК-26, ПК-27, ПК-31,

	логического программирования			защиты лабораторных работ	ПК-36
5.	Инструментальные средства логического программирования	Использование Турбо Пролога для построения экспертных систем	6	Устный опрос, вопросы для защиты лабораторных работ	ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36

6.1. План самостоятельной работы студентов

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Назначение, свойства и проектирование экспертных систем. Экспертное оценивание: метод ранжирования, метод парных оценок	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	16
2.	Разработка экспертных систем	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	16
3.	Анализ функции систем управления механообработкой и организация процесса управления	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	16
4.	Синтез нечетких регуляторов	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	16
5.	Структура программы на Прологе	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	16
6.	Решение логических задач на Прологе	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	18
7.	Управление выполнением программы на Турбо Прологе	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	18

8.	Использование Турбо Пролога для построения экспертных систем	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	18
----	--	---	---	----

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении курса необходимо добиться полного и сознательного усвоения теоретических основ физики, научиться применять теорию к решению задач.

Приступая к изучению каждого нового раздела курса, прежде всего, следует ознакомиться с содержанием темы по программе дисциплины, уяснить объем темы и последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

При изучении физики рекомендуется просматривать весь материал темы, чтобы составить о нем первоначальное представление.

Приступая впервые к работе над книгой, необходимо предварительно ознакомиться с ним. Оглавление книги укажет на её содержание, предисловие и введение дадут представление о содержании книги, а беглый просмотр поможет узнать, какие в книге имеются таблицы, схемы, графики и другой иллюстративный материал.

При работе над книгой студенту необходимо выделять в тексте главное, разбираться в закономерностях, выводах формул. При чтении книги нужно внимательно рассматривать имеющийся в ней иллюстративный материал.

Закончив изучение темы, прежде чем переходить к следующей, следует ответить на вопросы по данной теме, помещенные в конце соответствующей главы и предназначенные для самопроверки приобретенных знаний. Изучение материала книги должно сопровождаться выполнением содержащихся в нем упражнений и решением задач, относящихся к рассматриваемой теме.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) По учебному плану курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература (*указывается литература, изданная за последние пять лет*)

1. Экспертные системы САПР: Учебное пособие / Ездаков А.Л. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) <http://znanium.com/catalog/product/518395>

б) дополнительная литература

1. Применение экспертных систем в экономике [Вопросы экономических наук, 4, 2010 <http://znanium.com/bookread2.php?book=355009>.

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. Web-сервер Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infotecs.ru/gts>
2. Сервер Интернет Университета Информационных Технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru>

3. Российский криптографический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cryptography.ru>
4. Информационный бюллетень «Jet Info» с тематическим разделом по информационной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.jetinfo.ru>
5. Moodle - образовательный портал ФГБОУ ВО «МГУТУ» им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)
6. Web-ресурс «Научная библиотека ФГБОУ ВО «МГУТУ» им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» <http://library.astu.org/>
7. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ»
8. <https://rucont.ru/> ООО «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
9. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проекторы; Ноутбук; Экран; Интерактивная доска; Звукоусиливающая аппаратура; Учебно-наглядные пособия.

Лаборатория «Робототехники и систем программного управления». Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 8 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. ПО (лицензии)

Фрезерный станок с ЧПУ, Лазерный станок с ЧПУ, 3D принтер.

10. Образовательные технологии:

При реализации учебной дисциплины «Экспертные системы» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения, используют в учебном процессе активные и интерактивные формы учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины «Экспертные системы» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, видеофильм, презентация и др.)

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, который предполагает свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы, они характеризуются высоким уровнем активности обучающихся. Именно такое обучение сейчас общепринято считать «наилучшей практикой обучения». Исследования показывают, что именно на активных занятиях – если они ориентированы на достижение конкретных целей и хорошо организованы – учащиеся часто усваивают материал наиболее полно и с пользой для себя. Фраза «наиболее полно и с пользой для себя»

означает, что учащиеся думают о том, что они изучают, применяют это в ситуациях реальной жизни или для дальнейшего обучения и могут продолжать учиться самостоятельно.

По дисциплине «Экспертные системы» проводятся:

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Лекция считается визуализацией, если в течение полутора часов преподаватель использует не менее 12 наглядных изображений, максимум - 21. Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. 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 ручную (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.

- *проблемная лекция* – занятие, предполагающее инициированное преподавателем привлечение аудитории к решению научной проблемы, определяющей тему занятия. Проблемная лекция - не обязательная форма учебного лекционного курса. В каждом учебно-установочном материале лектор касается сущности той или иной проблемы, раскрывает возможные пути ее решения, показывает теоретическую и практическую значимость достижений.

11. Оценочные средства (ОС):

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

Критерии оценки текущих занятий для очной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 3 баллов;
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 5 баллов.

Критерии оценки текущих занятий для заочной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 5 баллов;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 10 до 15 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 10 баллов
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 15 баллов.

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, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

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 по дисциплине, завершающейся зачетом с оценкой - 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 зачет с оценкой 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 «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена 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 не 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.

Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета с оценкой).
Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-24	<p>способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем</p>	<p>Знать: особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; области применения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.</p> <p>Владеть применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации</p>	<p><u>Базовый</u></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p><u>Повышенный</u></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>
ПК-25	<p>способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знать особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; области применения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути</p>	<p><u>Базовый</u></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p><u>Повышенный</u></p> <p>1. Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2. Овладение практическими навыками.</p>

		их выполнения. Владеть применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации	3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам 4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
ПК-26	способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	Знать особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; области применения систем искусственного интеллекта. Уметь проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения. Владеть применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации	Базовый 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. Повышенный 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам 4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
ПК-27	способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт	Знать особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; области применения систем искусственного интеллекта. Уметь проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; формировать требования к предметно-ориентированной	Базовый 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. Повышенный 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.

		<p>экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.</p> <p>Владеть применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации</p>	<p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>
ПК-31	<p>способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>	<p>Знать особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; области применения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.</p> <p>Владеть применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации</p>	<p>Базовый</p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p>Повышенный</p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>
ПК-36	<p>способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знать особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; области применения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем;</p>	<p>Базовый</p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p>Повышенный</p> <p>1.Ознакомительный этап:</p>

		<p>формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.</p> <p>Владеть применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации</p>	<p>изучение теоретического материала.</p> <p>2. Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>
--	--	--	---

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос	Экспертные системы	ПК-24, ПК-25
2	Устный опрос	Экспертные системы	ПК-24, ПК-25
3	Устный опрос	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика	ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36
4	Устный опрос	Инструментальные средства логического программирования	ПК-26, ПК-27, ПК-31, ПК-36

Вопросы для собеседования №1 (№2, №3)

№1

1. Понятия нечетких множеств, нечеткой и лингвистических переменных
2. Структура экспертной системы

№2

1. Нечеткие алгоритмы. Построение правил принятия решений
2. Экспертный регулятор для САУ динамическими объектами

№3

1. Основные этапы морфологического анализа и синтеза.
2. Формирование экспертных критериев.
3. Сравнительная оценка экспертных систем

Вопросы и задания к зачету

1. Структура экспертной системы. Статические и динамические экспертные системы в управлении.
2. Экспертные системы, их назначение и структура.
3. Классификация экспертных систем.
4. Отличия экспертных систем от других прикладных программ и разработок в области искусственного интеллекта.
5. Условия использования экспертных систем.
6. Способы представления знаний в экспертных системах: фреймы, логическая модель.
7. Способы представления знаний в экспертных системах: семантическая сеть, сценарий.

8. Экспертный регулятор для САУ динамическими объектами. Понятие интеллектуальной обратной связи.
9. Формы представления знаний в обучающих экспертных системах.
10. Нечеткая логика: история проблемы, практические приложения. Понятия нечетких множеств, нечеткой и лингвистических переменных.
11. Типовые и стандартные функции принадлежности.
12. Операции над нечеткими множествами. Высота нечеткого множества A . Нормальное, субнормальное и пустое нечеткое множество.
13. Таблица нечетких правил. Составление правил нечеткого управления.
14. Нечеткие алгоритмы. Построение правил принятия решений.
15. Системы морфологической экспертизы.
16. Основные этапы морфологического анализа и синтеза.
17. Формирование экспертных критериев.
18. Сравнительная оценка экспертных систем.

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 оснащенной 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			
6			