Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «_*Управление инновационными проектами и процессами*_»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ И.В. Макурин
«28» 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «_*Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами*_**»**

основной профессиональной образовательной программы
подготовки *бакалавров* по направлению
27.03.05 «Инноватика»

2017
2018 г. и.

Форма обучения *заочная*
Технология обучения *Традиционная*

Комсомольск-на-Амуре 20__

Автор рабочей программы _____ Егорова В.П.
старший преподаватель «14» 03 2017 г.
Автор рабочей программы _____ Пыльнова К.А.
ассистент кафедры «14» 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки _____ И.А. Романовская
«14» 03 2017 г.

Заведующий кафедрой УИПП _____ М.А. Горькавый
«14» 03 2017 г.

Декан ФЗДО _____ М.В. Семибратова
«14» 03 2017 г.

Начальник учебно-методического управления _____ Е.Е. Поздеева
«14» 03 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «*Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами»* составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1006, и основной профессиональной образовательной программы подготовки *бакалавров* по направлению *27.03.05 «Инноватика».*

1 Аннотация дисциплины

<table>
<tr><td>Наименование дисциплины</td><td colspan="8">Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами</td></tr>
<tr><td>Цель дисциплины</td><td colspan="8">Изучение основ функционирования и принципов построения интеллектуальных систем управления технологическими процессами</td></tr>
<tr><td>Задачи дисциплины</td><td colspan="8">Изучить последовательность действий при разработке интеллектуальных модулей, проанализировать существующие современные подходы к разработке систем управления, освоить навыки проектирования простейших интеллектуальных систем с использованием современных инструментов</td></tr>
<tr><td>Основные разделы дисциплины</td><td colspan="8">Интеллектуальные системы управления
Основы проектирования интеллектуальных систем управления</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Общая трудоемкость дисциплины</td><td colspan="8">9 з.е. / 324 академических часа</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Семестр</td><td colspan="4">Аудиторная нагрузка, ч</td><td rowspan="2">СРС, ч</td><td rowspan="2">Промежуточная аттестация, ч</td><td rowspan="2">Всего за семестр, ч</td></tr>
<tr><td>Лекции</td><td>Пр. занятия</td><td>Лаб. работы</td><td>Курсовое проектирование</td></tr>
<tr><td>7 семестр</td><td>4</td><td>4</td><td>6</td><td>–</td><td>157</td><td>9</td><td>180</td></tr>
<tr><td>8 семестр</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>К.р</td><td>128</td><td>4</td><td>144</td></tr>
<tr><td colspan="2">ИТОГО:</td><td>6</td><td>8</td><td>12</td><td>–</td><td>285</td><td>13</td><td>324</td></tr>
</table>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «*Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами*» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-13 Способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов	З3(ПК-13-1) Основные понятия, термины и определения организационно-технологических систем	У3(ПК-13-1) Формулировать возможные пути повышения эффективности производственных процессов за счет интеллектуализации элементов систем управления	Н3(ПК-13-1) Информационными технологиями прогнозирования эффекта от интеллектуализации элементов систем управления.
	З4(ПК-13-1) Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта	У4(ПК-13-1) Оценивать целесообразность использования той или иной модели представления знаний для решения конкретной производственной задачи	Н4(ПК-13-1) Методами синтеза баз знаний интеллектуальной системы на основе выбранной модели.
	З5(ПК-13-1) Структуру, классификацию и технологии разработки экспертных систем	У5(ПК-13-1) Проектировать экспертные системы на базе теории нечетких множеств	Н5(ПК-13-1) Навыками разработки интеллектуальной системы в программной среде
	З1(ПК-13-2) Технологии тестирования, интеграции и отладки интеллектуальных модулей	У1(ПК-13-2) Тестирования и объективной оценки работоспособности информационного модуля внутри инновационного проекта.	Н1(ПК-13-2) Методами выявления ошибок функционирования интеллектуальной системы, обеспечивающей реализацию инновационной проектной деятельности
	З2(ПК-13-2) -	У2(ПК-13-2) Интеграция интеллектуального модуля в систему управления проектной деятельностью	Н2(ПК-13-2) Инструментами проектирования интерфейса пользователя информационной системой.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами*» изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

Дисциплина является *базовой дисциплиной* входит, в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к *обязательной* части.

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной *«Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами»* будут использованы при прохождении «Преддипломной практики», также дисциплина является основой для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет _9_ зачетных единицы, 324 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	**Всего академических часов**
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	26
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	20
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	285
Промежуточная аттестация обучающихся: экзамен, зачет с оценкой	13

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	3	4	5	6
Семестр 1, Раздел 1 Интеллектуальные системы управления					
Тема 1.1 Понятие интеллектуальных систем	Лекция	0,5	традиционная	ПК-13-1	З3(ПК-13-1)
Тема 1.2 Области применения интеллектуальных систем управления	Лекция	0,5	традиционная	ПК-13-1	З3(ПК-13-1)
Тема 1.3 Идентификация проблем, формирование целей и задач при разработке интеллектуальных систем управления	Лекция	0,5	традиционная	ПК-13-1	З4(ПК-13-1)
Идентификация проблем и технологии поиска решения проблем в организационно – технологических процессах	Лабораторная работа	3	традиционная	ПК-13-1	У4(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1)
Тема 1.4 Модели представления знаний в интеллектуальных системах управления	Лекция	0,5	традиционная	ПК-13-1	З5(ПК-13-1)
Проектирование системы нечеткого вывода	Лабораторная работа	3	традиционная	ПК-13-1	У5(ПК-13-1)
Тема 1.5 Обзор методов извлечения и структурирования знаний	Лекция	1	интерактивная лекция	ПК-13-1	З5(ПК-13-1)
Применение технологий извлечения знаний при проектировании базы знаний интеллектуальных систем	Практическая работа	2	традиционная	ПК-13-1	У4(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1)
Тема 1.6 Основы проектирования базы знаний системы	Лекция	1	традиционная	ПК-13-1	З4(ПК-13-1)
Проектирование базы знаний интеллектуальной системы	Практическая работа	2	традиционная	ПК-13-1	У4(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1)
	СРС	30	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-13-1	З3(ПК-13-1) З4(ПК-13-1) З5(ПК-13-1)
	СРС	47	Подготовка к выполнению практиче-	ПК-13-1	У3(ПК-13-1) У4(ПК-13-1) У5(ПК-13-1)

1	2	3	4	5	6
			ской работы		Н3(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1) Н5(ПК-13-1)
	СРС	40	Подготовка и выполнение РГР	ПК-13-1	У3(ПК-13-1) У4(ПК-13-1) У5(ПК-13-1) Н3(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1) Н5(ПК-13-1)
	СРС	40	Подготовка к выполнению лабораторной работы	ПК-13-1	У3(ПК-13-1) У4(ПК-13-1) У5(ПК-13-1) Н3(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1) Н5(ПК-13-1)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	6	–	–	–
	Практические работы	4	–	–	–
	СРС	157	–	–	–
Промежуточная аттестация		9	экзамен		
Семестр 2, Раздел 2 Основы проектирования интеллектуальных систем управления					
Разработка плана создания интеллектуального модуля организационно – технологического процесса	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-13-2	З1(ПК-13-2)
Разработка структуры данных интеллектуальной системы управления	Практическая работа	2	традиционная	ПК-13-2	У1(ПК-13-2) Н1(ПК-13-1)
Анализ современных методов и инструментов проектирования интеллектуальных систем управления и их компонентов	Практическая работа	1	традиционная	ПК-13-2	У1(ПК-13-2)
Применение методов проверки работоспособности интеллектуального модуля	Практическая работа	1	традиционная	ПК-13-2	Н2(ПК-13-2)
Проектирование интеллектуального модуля на языке высокого уровня	Лабораторная работа	3	традиционная	ПК-13-2	У1(ПК-13-2)
Проектирования интеллектуального модуля роботизированного технологического процесса	Лабораторная работа	3	традиционная	ПК-13-2	У2(ПК-13-2) Н2(ПК-13-2)
	СРС	15	Изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-13-2	З1(ПК-13-2)
	СРС	15	Подготовка к выполнению	ПК-13-2	У1(ПК-13-2) У2(ПК-13-2) Н1(ПК-13-2)

1	2	3	4	5	6
			практической работы		Н2(ПК-13-2)
	СРС	70	Подготовка и выполнение курсовой работы	ПК-13-2	У1(ПК-13-2) У2(ПК-13-2) Н1(ПК-13-2) Н2(ПК-13-2)
	СРС	28	Подготовка к выполнению лабораторных работ	ПК-13-2	У1(ПК-13-2) У2(ПК-13-2) Н1(ПК-13-2) Н2(ПК-13-2)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	2	–	–	–
	Лабораторные работы	6	–	–	–
	Практические работы	4			
	СРС	128	–	–	–
Промежуточная аттестация		4	Зачет с оценкой		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	6	–	–	–
	Практические работы	8	–	–	–
	Лабораторные работы	12	–	–	–
	СРС	285	–	–	–
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 324 часа, в том числе с использованием активных методов обучения 6 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами», состоит из следующих компонентов: *изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным работам; подготовка к практическим работам; подготовка и оформление расчетно-графической работы; подготовка и оформление курсовой работы.*

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 16-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Изучение теоретических разделов дисциплины		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**30**
Подготовка к выполнению лабораторных работ		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						**40**
Подготовка к выполнению практических работ					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	**47**
Подготовка и выполнение РГР					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			**40**
ИТОГО В 7 семестре		**6**	**6**	**6**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**10**	**10**	**10**	**6**	**5**	**157**

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Подготовка к выполнению практических работ													3	4	4	4	**15**
Изучение теоретических разделов дисциплины		1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1				**15**
Подготовка и выполнение курсовой работы		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		**70**
Подготовка к выполнению лабораторных работ													7	7	7	7	**28**
ИТОГО в 8 семестре	**0**	**6**	**6**	**6**	**7**	**7**	**7**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**16**	**16**	**16**	**11**	**128**

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
7 семестр			
Раздел 1	У3(ПК-13-1) У4(ПК-13-1) У5(ПК-13-1) Н3(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1) Н5(ПК-13-1)	Защита лабораторных работ	Полнота и правильность выполнения задания
	У3(ПК-13-1) У4(ПК-13-1) У5(ПК-13-1) Н3(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1) Н5(ПК-13-1)	Расчетно - графические работы	Полнота и правильность выполнения задания
	У3(ПК-13-1) У4(ПК-13-1) У5(ПК-13-1) Н3(ПК-13-1) Н4(ПК-13-1) Н5(ПК-13-1)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
	З3(ПК-13-1), З4(ПК-13-1), З5(ПК-13-1)	Экзаменационные вопросы	Полнота и правильность выполнения задания
8 семестр			
Раздел 2	З1(ПК-13-2), У1(ПК-13-2), У2(ПК-13-2) Н1(ПК-3-2), Н2(ПК-13-2)	Курсовая работа	Полнота и правильность выполнения задания
	У1(ПК-13-2), У2(ПК-13-2) Н1(ПК-3-2), Н2(ПК-13-2)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
	У1(ПК-13-2), У2(ПК-13-2) Н1(ПК-3-2), Н2(ПК-13-2)	Защита лабораторных работ	Полнота и правильность выполнения задания
	З1(ПК-13-2),	Тест	Полнота и правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация в 7 семестре проводится в форме *экзамена*, в 8 семестре – в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта (7 семестр)

	Наименование оценочного средства	**Сроки выполнения**	**Шкала оценивания**	**Критерии оценивания**
7 семестр ***Промежуточная аттестация в форме экзамена***				
1	Лабораторная работа 1	в течение сессии	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение сессии	5 баллов	
3	Практическое задание 1	в течение сессии	5 баллов	
4	Практическое задание 2	в течение сессии	5 баллов	
5	Выполнение РГР	в течение сессии	10 баллов	10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 8 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 5 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль:		-	30 баллов	
1	Экзамен	сессия	5 баллов	5 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 2 балла - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
ИТОГО:			40 баллов	

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень);
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)

Таблица 6 – Технологическая карта (8 семестр)

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр ***Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой***				
1	Практическое задание 1	в течение сессии	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Практическое задание 2	в течение сессии	5 баллов	
3	Практическое задание 3	в течение сессии	5 баллов	
4	Лабораторная работа 1	в течение сессии	5 баллов	
5	Лабораторная работа 2	в течение сессии	5 баллов	
6	Тест	в течение семестра	5 баллов	
7	Выполнение РГР	в течение сессии	10 баллов	10 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 8 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 5 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
ИТОГО:			40 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				
1	Выполнение курсовой работы	в течение семестра	5 баллов	5 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 4 балла - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 3 балла - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 2 балла - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.

Задания для текущего контроля
7 семестр
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа 1. Идентификация проблем и технологии поиска решения проблем в организационно – технологических процессах. В работе необходимо идентифицировать технологический процесс и предложить пути повышения эффективности его эффективности за счет внедрения интеллектуальных систем управления.

Как происходит процесс идентификации проблем в организационно – технологических процессах?

Лабораторная работа 2. Проектирование системы нечеткого вывода. В работе необходимо создать простейшую систему с нечетким выводом с помощью интерфейса.

В чем заключается основная особенность систем нечеткого вывода?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практическое задание 1. Проектирование базы знаний интеллектуальной системы. В работе необходимо сформировать базу знаний интеллектуальной системы.

Что такое база знаний интеллектуальной системы?

Какие существуют основные методы, используемые при проектировании баз знаний?

Практическое задание 2. Применение технологий извлечения знаний при проектировании базы знаний интеллектуальных систем. В работе необходимо реализовать технологию извлечения знаний для дальнейшего проектирования базы знаний.

Какие существуют методы извлечения знаний?

Как реализуется сбор знаний в случае с несколькими экспертами?

8 семестр
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практическое задание 1. Разработка структуры данных интеллектуальной системы управления. В работе необходимо разработать и описать структуру данных системы нечеткого вывода.

Что понимается под структурой данных в случае проектирования интеллектуальной системы управления?

Практическое задание 2. Анализ современных методов и инструментов проектирования интеллектуальных систем управления и их компонентов. В работе необходимо проанализировать существующие методы разработки интеллектуальных систем и определить возможность и целесообразность их применения в конкретных задачах.

Какие методы разработки интеллектуальных систем существуют?

Какие инструменты применяются при разработке интеллектуальных систем?

Практическое задание 3. Применение методов проверки работоспособности интеллектуального модуля. В работе необходимо применить изученные методы тестирования интеллектуальных систем.

Почему важно правильно тестировать интеллектуальные системы управления?

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа 1.Проектирование интеллектуального модуля на языке высокого уровня. В работе необходимо отобразить процесс программной реализации систем нечеткого вывода на языке высокого уровня.

Какие языки используются для программирования интеллектуальных систем управления?

Какие основные особенности необходимо знать при создании интеллектуальных систем с использованием языков высокого уровня?

Лабораторная работа 2. Проектирования интеллектуального модуля роботизированного технологического процесса. В работе необходимо сформировать концептуальную модель интеллектуального модуля, разрабатываемого для решения конкретной задачи в рамках проектирования робототехнического комплекса.

Какие основные преимущества использования интеллектуальных систем в робототехнических комплексах?

8 семестр

КУРСОВАЯ РАБОТА

Тема: «Идентификация нелинейных зависимостей путем экстракции знаний из упорядоченной экспертной информации».

Цель: реализовать процедуру автоматизированной сборки иерархической нечеткой системы поддержки принятия решения.

Задачи:

1. Описать предметную область автоматизации и проблему, для решения которой создается СППР (проблема должна выбираться исходя из обозначенных в стандарте 27.03.05 «Инноватика» объектов профессиональной деятельности бакалавра).

2. Разработать многоуровневую структуру СППР (не менее двух уровней, не менее 6-и входных переменных, не менее 2-ух промежуточных переменных).

3. Для каждой элементарной нечеткой подсистемы первого уровня сформировать обучающую и тестовую выборки, соответствующей размерности.

4. На базе обучающей выборки реализовать автоматический синтез элементарных нечетких подсистем посредством Anfis – обучения (путем создания адаптивной нейро-нечеткой сети, алгоритм - Sugeno).

5. Выполнить проверку адекватности синтезированных подсистем на тестовой выборке.

6. Доработать семантическую часть синтезированных подсистем (сформировать имена термов, уточнить диапазоны универсальных множеств и т.д.).

7. Собрать иерархическую систему, путем интеграции элементарных подсистем в общую структуру, реализовать второй уровень вывода (посредством редактора Fuzzy).

8. Проверить адекватность работы СППР.

9. Выполнить нечеткий логический вывод, визуализировать результаты.

Варианты выполнения курсовой работы формируются исходя из тематики выпускной квалификационной работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к экзамену

1. Понятие интеллектуальных систем.
2. Основные этапы проектирования интеллектуальных систем.
3. Области применении интеллектуальных систем.
4. Методы извлечения знаний.
5. Модели представления знаний.
6. Обоснование целесообразности разработки интеллектуальных систем.
7. Особенности внедрения интеллектуальных систем.
8. Процедура оценки работоспособности интеллектуальной системы.
9. Нечеткая логика в задачах разработки интеллектуальных систем.
10. Синтез систем нечеткого вывода.

7 семестр

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Разработка плана создания интеллектуального модуля. В работе необходимо сформировать план по проектированию, разработке и внедрению интеллектуального модуля, а также обосновать целесообразность создания интеллектуальной системы в рамках конкретного технологического процесса.

Варианты выполнения расчетно – графического задания формируются исходя из тематики выпускной квалификационной работы.

ТЕСТ

1)Установите соответствие:

- системы, основанные на прецедентах

- многоагентные системы

- гипертекстовые системы

Варианты:

а)динамические экспертные системы

b)самообучающиеся ИС

c)системы с интеллектуальным интерфейсом

2) Установите соответствие:

- индуктивные системы

- классифицирующие системы

- контекстные системы помощи

Варианты:

a)экспертные системы

b)самообучающиеся ИС

c)системы с интеллектуальным интерфейсом

3) Установите соответствие:

- многоагентные системы

- нейросетевые системы

- системы с когнитивной графикой

Варианты:

a)экспертные системы

b)самообучающиеся ИС

c)системы с интеллектуальным интерфейсом

4) Установите соответствие:

- интеллектуальные базы данных

- динамические системы

- нейронные сети

Варианты:

a)экспертные системы

b)самообучающиеся ИС

c)системы с интеллектуальным интерфейсом

5) Установите соответствие:

- системы интеллектуального анализа данных

- гипертекстовые системы

- динамические системы

Варианты:

a)экспертные системы

b)самообучающиеся ИС

c)системы с интеллектуальным интерфейсом

6) Установите соответствие:

- системы, основанные на прецедентах

- гипертекстовые системы

- классифицирующие системы

Варианты:

a) экспертные системы

b) самообучающиеся ИС

c) системы с интеллектуальным интерфейсом

7)Установите соответствие:

- системы с естественно-языковыминтерфейсом

- системы интеллектуального анализа данных

- классифицирующие системы

Варианты:

a)экспертные системы

b)самообучающиеся ИС

c)системы с интеллектуальным интерфейсом

8)К системам с интеллектуальным интерфейсом относят:

a)интеллектуальные базы данных

b)системы, основанные на прецедентах

c)гипертекстовые системы

d)прикладные программы

e)системы когнитивной графики

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а. Основная литература

1. Горькавый, М.А. Интеллектуальные системы в задачах управления техническими и организационно-технологическими процессами: Учебное пособие для вузов / М. А. Горькавый, А. И. Горькавый. - Комсомольскна-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 117с.

2. Соловьев, В.А. Искусственный интеллект в задачах управления. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В. А. Соловьев, С. П. Черный. - Владивосток: Дальнаука, 2010. - 265с.

3. Трофимов, В. Б.Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.Б.Трофимов, С.М.Кулаков. - Вологда: ИнфраИнженерия, 2016. - 232 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Справочник по промышленной робототехнике: В 2 кн. Кн.1 / Под ред. Ш.Нофа; пер. с англ. под ред. Д.Ф.Миронова. - М.: Машиностроение, 1989. - 478с.

2. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - М.: Академия, 2013. - 318с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).

3. Алиев, Р.А. Производственные системы с искусственным интеллектом / Р. А. Алиев, Н. М. Абдикеев, М. М. Шахназаров. - М.: Радио и связь, 1990. - 263с.

10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) Российская ассоциация искусственного интеллекта raai.org/
2) Портал искусственного интеллекта **www.aiportal.ru/**
3) Электронная библиотечная система **http://www.znanium.com**
3) Электронная библиотечная система **http://www.IPRbooks.com**

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, форми-

рует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

– работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;

– опережающую самостоятельную работу;

– выполнение расчетно-графической работы;

– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– подготовку к мероприятиям текущего контроля.

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных и практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Максимальный итоговый рейтинг 7 семестра – 50 баллов - Оценке «отлично» соответствует 50-45 баллов; «хорошо» – 44-40 баллов; «удовлетворительно» – 39-26 баллов; менее 25 баллов– «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

, 8 семестра - 60 баллов. Оценке «отлично» соответствует 60-53 балла; «хорошо» – 52-45 баллов; «удовлетворительно» – 44-31 балл; менее 30 баллов– «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам экзамена.

Курсовая работа

Курсовое проектирование ориентировано на формирование и развитие

у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе курсового проектирования студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами синтеза иерархических нечетких экспертных систем, а именно: систем типа Мамдани, Сугено, программированием нечетких систем в интерфейсах, прямым программированием, инструментами автоматического синтеза нечетких систем, построения адаптивных нейро-нечетких систем.

Все это позволяет формировать экспертные ядра систем поддержки

принятия решения в производственных процессах.

Содержание курсовой работы

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: введение, техническое задание на проектирование, основную часть (этапы проектирования и расчеты со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть, согласно требованиям технического задания, разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 20-30 с.

Графическая часть должна содержать:

− структуру иерархической системы (формат А4);

− алгоритмы (формат А4).

Выполненная курсовая работа должен удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.

Расчетно-графическая работа

РГР ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе выполнения РГР студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими знаниями при изучение прикладных инструментов создания интеллектуальных систем, их особенностями и возможностями. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход анализа.

При выполнении РГР студенты глубже изучают основную и специальную литературу, учатся работать с Internet ресурсами и программными средами.

Содержание РГР

РГР состоит из пояснительной записки. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (этапы анализа со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть можно разбить на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

В РГР необходимо отразить проблему, сформировать цели и задачи, предоставить требования к разрабатываемой программе. Необходимо опи-

сать процесс создания модуля, сформировать его описание и предоставить результаты тестирования программы.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 10-15 с.

Выполненная пояснительная записка должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата РГР на исправление.

12 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами» основывается на активном использовании программных продуктов в процессе подготовки РГР.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу https://student.knastu.ru. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

13 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «*Интеллектуальные системы управления организационно – технологическими процессами*» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Для занятий семинарского типа	Лаборатория Пэвм (медиа)	Интерактивная доска	Программирование, визуализация
		Персональные компьютеры	
		Программный продукт Microsoft Office Excel, Visio	
		Среда программирования	