МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы интеллектуального управления

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление и автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	44	44	часов
5	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
6	Самостоятельная работа	64	64	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 20798

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от « 16 » 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного «20» октября 2015 года №1171, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» августа 2016 года, протокол №1.

Разработчики: инженер каф. КСУП _____ Изюмов А. А.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

к.т.н., доцент каф. КСУП ТУСУР _____ Хабибулина Н. Ю.

Согласована на портале № 20798

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Подготовка к созданию и применению интеллектуальных автоматизированных информационных систем; концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.

1.2. Задачи дисциплины

- построение моделей представления знаний;;
- проектирование и разработка экспертных систем;;
- разработка моделей предметных областей.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы интеллектуального управления» (М1.В.3) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: История и методология науки и техники в области управления.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизация бизнес-процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-3 готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;
- ОК-4 способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;
- ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;
- ОПК-3 способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;
- ПК-3 способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;
- ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов; В

результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** модель представления знаний; подходы и технику решения задач искусственного интеллекта; информационные модели знаний; методы представления знаний; методы инженерии знаний; теорию и технологии приобретения знаний, принципы; приобретения знаний; виды систем поддержки принятия решений; основные понятия и методы мягких вычислений и нечеткого моделирования.
- **уметь** разрабатывать модели предметных областей; разрабатывать методы исследования предметных областей; выполнять сравнительный анализ разработанных методов; применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач.
- **владеть** способами формализации интеллектуальных задач; способами работы с базами данных и базами знаний; инструментальными средствами и технологиями работы со знаниями; инструментами и методами формального описания проектных решений.

Согласована на портале № 20798

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные занятия	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	44	44	часов
5	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
6	Самостоятельная работа	64	64	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3	3	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Интеллектуальные системы	2	0	3	16	21	ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
2	Прямой и обратный вывод	2	0	1	16	19	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
3	Нечеткие знания	2	0	6	16	24	ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
4	Построение экспертных систем	12	10	6	16	44	ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
	Итого	18	10	16	64	108	

Согласована на портале № 20798

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям) Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
1 семестр			
1 Интеллектуальные системы	Обзор существующих интеллектуальных систем. Практика применения.	2	ОК-3, ОК-4, ОПК1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
2 Прямой и обратный вывод	Получение решений. Стратегия вывода.	2	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
3 Нечеткие знания	Виды нечеткости знаний. Способы устранения и/или учета нечеткости знаний.	2	ОК-3, ОК-4, ОПК2, ОПК-3, ПК-3
	Итого	2	
4 Построение экспертных систем	Принципы построения. Интерфейс. Логика получения решения.	12	ОК-3, ОК-4, ОПК1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
	Итого	12	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					

Согласована на портале № 20798

1	История и методология науки и техники в области управления	+			
Последующие дисциплины					
1	Автоматизация бизнес-процессов		+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ОК-3	+	+	+	+
ОК-4	+	+	+	+
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+
ПК-3	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+	+

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Всего
Мозговой штурм			4	4
Поисковый метод	2		4	6
Исследовательский метод	2	4	2	8
Итого	4	4	10	18

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Согласована на портале № 20798

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Интеллектуальные системы	Создание простейшей системы	3	ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК3, ПК-4
	Итого	3	
2 Прямой и обратный вывод	Улучшение интерфейса пользователя	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4
	Итого	1	
3 Нечеткие знания	Усиление логики работы системы	3	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
	Обратная связь	3	
	Итого	6	
4 Построение экспертных систем	Числовые переменные и [[]] подстановки	3	ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
	Переменные коллекции	3	
	Итого	6	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Построение экспертных систем	Устранение многозначности. Учет неточности и ненадежности знаний и выводов.	10	ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК3, ПК-4
	Итого	10	
Итого за семестр		10	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 20798

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Интеллектуальные системы	Проработка лекционного материала	16	ОК-3, ОК-4, ОПК1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Опрос на занятиях
	Итого	16		
2 Прямой и обратный вывод	Проработка лекционного материала	16	ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Опрос на занятиях
	Итого	16		
3 Нечеткие знания	Проработка лекционного материала	16	ОК-3, ОК-4, ОПК2, ОПК-3, ПК-3	Опрос на занятиях
	Итого	16		
4 Построение экспертных систем	Проработка лекционного материала	16	ОК-3, ОК-4, ОПК1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4	Опрос на занятиях
	Итого	16		
Итого за семестр		64		
Итого		64		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Теория искусственного интеллекта.
2. Способы получения решений в экспертных системах.
3. Виды нечетких знаний.
4. Особенности вывода.
5. Функция принадлежности.
6. Методы построения функции принадлежности.
7. Среда разработки Exsys Corvid.
8. Виды интеллектуальных системы.
9. Международный опыт использования. **10. Курсовая работа**

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				

Согласована на портале № 20798

Опрос на занятиях	20	20		40
Отчет по лабораторной работе	50	10		60
Нарастающим итогом	70	100	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник для вузов / Л. С. Болотова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М. : Финансы и статистика, 2012. - 664 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Методы искусственного интеллекта. Программирование в Prolog [Текст] : практикум / Д .В. Багаев ; Федеральное агентство по образованию, Ковровская государственная технологическая академия им. В. А. Дегтярева (Ковров). - Ковров : КГТА, 2010. - 52 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

Согласована на портале № 20798

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Изюмов А.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ. - Томск, ТУСУР, 2015. - 64с. - [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=242
2. Абрамов И.А. Программирование на языке Пролог [Текст] : учебное пособие. - Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с. (Практическая работа - с.10-14, 20-26, самостоятельная работа - с. 40-48, 62-71, 83-90) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
3. Одиноков В.В., Хабибулина Н.Ю. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учеб. пособие – 2-е изд. - Томск: ТУСУР, 2012. – 131 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizirovannye-informacionno-upravljajushie-sistemy

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Для выполнения заданий требуется одна из поисковых систем – Google, Yandex и т.д

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 20-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Корпус ФЭТ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: учебная мебель; Терминальные ПЭВМ класса не ниже Athlon 3500 MHz, 512Mb Ram, HDD 40 Gb - 12 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Корпус ФЭТ

Для проведения лабораторных занятий используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: учебная мебель; Терминальные ПЭВМ класса не ниже Athlon 3500 MHz, 512Mb Ram, HDD 40 Gb - 12 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Корпус ФЭТ

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 329. Состав оборудования: учебная мебель; Терминальные ПЭВМ класса не ниже Athlon 3500 MHz, 512Mb Ram, HDD 40 Gb - 12 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 20798

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 20798

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Системы интеллектуального управления

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление и автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- инженер каф. КСУП Изюмов А. А.

Зачет: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 20798

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	Должен знать модель представления знаний; подходы и технику решения задач искусственного интеллекта; информационные модели знаний; методы представления знаний; методы инженерии знаний; теорию и технологии приобретения знаний, принципы; приобретения знаний; виды систем поддержки принятия решений; основные понятия и методы мягких вычислений и нечеткого моделирования.; Должен уметь разрабатывать модели предметных областей; разрабатывать методы исследования предметных областей; выполнять сравнительный анализ разработанных методов; применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач.; Должен владеть способами формализации интеллектуальных задач; способами работы с базами данных и базами знаний; инструментальными средствами и технологиями работы со знаниями; инструментами и методами формального описания проектных решений.;
ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	
ПК-4	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 20798

Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании,
	изучаемой области	определенных проблем в области исследования	приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-3

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные приемы общения, социально-психологические особенности работы в коллективе	общаться с коллегами, вести продуктивный диалог и добиваться результата, работая в команде	методами ведения совместной деятельности
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 20798

Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной • работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной • работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• нормы культуры речи; • методику организации деловых переговоров; • средства	• создавать высказывание нужного типа в коммуникативной ситуации; • ясно излагать и аргументировать	• нормами современного языка и культуры речи; • знаниями об изобразительно-выразительных средствах языка;
	аргументации; • методику организации деловых переговоров; • основные Изобразительно-выразительные средства русского языка;	собственную точку зрения; • различать типы коммуникативных актов в чужой речи и формировать собственные речевые акты, адекватные интенциям в публичной коммуникации;	• навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; • методами и средствами логически доказательной аргументации в официально-деловом общении;
Хорошо (базовый уровень)	• нормы культуры речи; • средства аргументации; • основные изобразительно-выразительные средства русского языка;	• создавать высказывание нужного типа в коммуникативной ситуации; • ясно излагать и аргументировать собственную точку зрения;	• нормами современного языка и культуры речи; • знаниями об изобразительно-выразительных средствах языка; • навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• нормы культуры речи; • основные Изобразительно-выразительные средства русского языка;	• создавать высказывание нужного типа в коммуникативной ситуации;	• нормами современного языка и культуры речи;

Согласована на портале № 20798

2.2 Компетенция ОК-4

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные методы и средства поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях	идентифицировать нестандартные ситуации и определять методы принятия организационно-управленческих решений	навыками поиска и принятия организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях и способностью нести за них ответственность
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 20798

Отлично (высокий уровень)	• организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; • правила и процедуры принятия организационно-управленческих решений; • методику самостоятельного поиска информации; • основы структурированного изложения информации в графической форме;	• организовать свой труд и труд других людей; • находить Организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; • планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа материалов и уже существующих проектных решений;	• навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; • навыками ведения дискуссии и полемики; • навыками практического анализа логики различного рода рассуждений;
Хорошо (базовый уровень)	• организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; • правила и процедуры принятия организационно-управленческих решений; • методику самостоятельного поиска информации;	• организовать свой труд и труд других людей; • находить Организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях;	• навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; • навыками ведения дискуссии и полемики;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методику самостоятельного поиска информации;	• организовать свой труд и труд других людей;	• навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

2.3 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 20798

Содержание этапов	основные этапы развития средств разработки программного обеспечения	реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав	современными информационно-коммуникационными технологиями
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• программные средства графической и текстовой интерпретации хода разработки в приемлемый для совместной работы вид; • историю становления средств разработки; • методологию выбора средств реализации исходя из конкретной задачи;	• пользоваться современными средствами поиска научной информации; • преобразовывать данные в удобный для анализа и графического представления вид; • самостоятельно выбирать средства реализации, исходя из сложности задачи;	• навыками построения моделей с использованием современной электронно-вычислительной техники; • методологией быстрого поиска информации в глобальных вычислительных сетях; • методами экспертной оценки;
Хорошо (базовый уровень)	• программные средства графической и текстовой интерпретации хода	• пользоваться современными средствами поиска научной информации;	• навыками построения моделей с использованием современной

Согласована на портале № 20798

	разработки в приемлемый для совместной работы вид; • историю становления средств разработки;	• преобразовывать данные в удобный для анализа и графического представления вид;	Электронно-вычислительной техники; • методами экспертной оценки;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• программные средства графической и текстовой интерпретации хода разработки в приемлемый для совместной работы вид;	• пользоваться современными средствами поиска научной информации;	• навыками построения моделей с использованием современной электронно-вычислительной техники;

2.4 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	базовые методы и инструменты проведения исследований и реализации поставленных задач с использованием полученных ранее знаний	обобщить полученный опыт	программными средствами документирования и реализации программного продукта
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной • работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной • работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Согласована на портале № 20798

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• концепцию объектно-ориентированного программирования; • методологию решения логических задач; • русский язык в рамках естественно-математического цикла;	• использовать математический аппарат для формулирования логических задач; • использовать графические средства интерпретации хода разработки в виде блок-схем; • грамотно писать и формулировать мысли без логических парадоксов;	• языком программирования C++; • текстовым процессором; • языком программирования C;
Хорошо (базовый уровень)	• концепцию объектно-ориентированного программирования; • методологию решения логических задач;	• использовать математический аппарат для формулирования логических задач; • использовать графические средства интерпретации хода разработки в виде блоксхем;	• языком программирования C; • текстовым процессором;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• концепцию объектно-ориентированного программирования;	• использовать математический аппарат для формулирования логических задач;	• текстовым процессором;

2.5 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные приемы организации совместной работы по генерации новых идей	использовать средства экспертной оценки	математическим аппаратом интерпретации результата в универсальной графической форме

Согласована на портале № 20798

Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• метод ассоциаций; • метод парных (бинарных) сравнений; • метод мозгового штурма;	• четко определять условия, время, внешние и внутренние ограничения проблемы; • ранжировать задачи по времени реализации, исходя из приоритетности; • классифицировать поставленную задачу по степени проработанности материала для выбора оптимального средства реализации;	• навыками совместной деятельности; • основами руководства коллективами; • психологическими приемами эффективного руководства коллективом;
Хорошо (базовый уровень)	• метод ассоциаций; • метод парных (бинарных) сравнений;	• четко определять условия, время, внешние и внутренние ограничения проблемы; • ранжировать задачи по времени реализации, исходя из приоритетности;	• навыками совместной деятельности; • основами руководства коллективами;

Согласована на портале № 20798

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• метод ассоциаций;	• четко определять условия, время, внешние и внутренние ограничения проблемы;	• навыками совместной деятельности;

2.6 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	правила (стандарты) оформления научно-технических отчетов по	подготовить к публикации результаты исследований и	современными программными средствами оформления
	результатам выполненной работы	разработок с использованием стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач	технической документации
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной • работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной • работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 20798

Отлично (высокий уровень)	• методы экспертных оценок; • основные методы, этапы, описывающие процессы передачи информации в сетях ; • методику разработки технических процессов производства и испытаний программного продукта;	• самостоятельно выбирать средства реализации поставленной задачи в области разработки программного продукта; • строить модели с последующей интерпретацией результатов, полученных с использованием построенных моделей; • регистрировать и фиксировать процесс разработки;	• навыками конвертации текстовых данных и формульных зависимостей в необходимый для работы формат; • навыками идентификации и выбора современных средств и методов управления для решения поставленной задачи; • техникой и технологией разработки программного продукта;
Хорошо (базовый уровень)	• методы экспертных оценок; • методику разработки технических процессов производства и испытаний программного	• самостоятельно выбирать средства реализации поставленной задачи в области разработки программного продукта;	• навыками конвертации текстовых данных и формульных зависимостей в необходимый для работы формат; • навыками
	продукта;	• строить модели с последующей интерпретацией результатов, полученных с использованием построенных моделей;	идентификации и выбора современных средств и методов управления для решения поставленной задачи;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы экспертных оценок;	• самостоятельно выбирать средства реализации поставленной задачи в области разработки программного продукта;	• навыками конвертации текстовых данных и формульных зависимостей в необходимый для работы формат;

2.7 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 20798

Содержание этапов	задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	использовать модели задач профессиональной деятельности	способностью применять основные методы, средства, технологии, алгоритмы решения задач в профессиональной деятельности
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• экспертные методы оценки и технологию тестирования результатов разработки;	• основыне типы и область применения диаграмм UML; • самостоятельно выбирать необходимый набор и разрабатывать диаграммы, документирующие процесс разработки; • использовать технологии проектирования моделей данных на различных уровнях;	• навыками работы в специализированных программных продуктах; • навыками идентификации и выбора современных средств реализации поставленной задачи; • практическими навыками применения средств реализации разработки;

Согласована на портале № 20798

Хорошо (базовый уровень)	• виды инструментальных средств разработки программных продуктов; • основные термины и понятия процесса разработки программного продукта;	• основные типы и область применения диаграмм UML; • самостоятельно выбирать необходимый набор и разрабатывать диаграммы, документирующие процесс разработки;	• навыками работы в специализированных программных продуктах; • практическими навыками применения средств реализации разработки;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные термины и понятия процесса разработки программного продукта;	• основные типы и область применения диаграмм UML;	• навыками работы в специализированных программных продуктах;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

- Теория искусственного интеллекта.
- Способы получения решений в экспертных системах.
- Виды нечетких знаний.
- Особенности вывода.
- Функция принадлежности.
- Методы построения функции принадлежности.
- Среда разработки Exsys Corvid.
- Виды интеллектуальных системы.

Международный опыт использования.

3.2 Темы лабораторных работ

- Улучшение интерфейса пользователя
- Числовые переменные и [[]] подстановки
- Создание простейшей системы
- Переменные коллекции
- Усиление логики работы системы
- Обратная связь

3.3 Зачёт

- Нечеткий вывод в экспертной системе
- Системы продукций
- Фреймы
- Стратегии поиска

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

Согласована на портале № 20798

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

2. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник для вузов / Л. С. Болотова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М. : Финансы и статистика, 2012. - 664 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

2. Методы искусственного интеллекта. Программирование в Prolog [Текст] : практикум / Д .В. Багаев ; Федеральное агентство по образованию, Ковровская государственная технологическая академия им. В. А. Дегтярева (Ковров). - Ковров : КГТА, 2010. - 52 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

4. Изюмов А.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ. - Томск, ТУСУР, 2015. - 64с. - [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=242
5. Абрамов И.А. Программирование на языке Пролог [Текст] : учебное пособие. - Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с. (Практическая работа - с.10-14, 20-26, самостоятельная работа - с. 40-48, 62-71, 83-90) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
6. Одиноков В.В., Хабибулина Н.Ю. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учеб. пособие – 2-е изд. - Томск: ТУСУР, 2012. – 131 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizirovannye-informacionno-upravljajushie-sistemy

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Для выполнения заданий требуется одна из поисковых систем – Google, Yandex и т.д

Согласована на портале № 20798