

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 29.03.2024 12:50:42  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

«10» 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Интеллектуальные средства автоматизации управления

направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность: Интеллектуальные технологии "Умный Город"

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Интеллектуальные технологии "Умный Город» к результатам освоения дисциплины "Интеллектуальные средства автоматизации управления".

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Протокол № 11 от «23» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой



О.Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.

**Рабочую программу разработал:**

Антипова А.Н., к. г-м.н., доцент кафедры АТСиДМ



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - в формировании знаний и компетенций в области применения систем искусственного интеллекта для решения задач автоматизированного управления технологическими процессами на базе интеллектуальных информационных устройств.

Задачи дисциплины:

- освоение методик проектирования интеллектуальных систем;
- изучение образцов интеллектуальных систем;
- знакомство с состоянием рынка интеллектуальных систем с целью реализации проектов по автоматизации систем управления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

- принципы сбора, отбора и обобщения информации в области исследования и моделирования информационных процессов и технологий;
- основные положения системной инженерии;
- основные методы анализа и синтеза интеллектуальных систем, методологию структурного системного анализа и проектирования, модели бизнес-процессов;
- основные методы автоматизации и управления адаптивных и робастных систем.

уметь:

- проводить исследования характеристик информационных компонентов и систем в целом;
- применять методы анализа и синтеза интеллектуальных систем, методологию структурного системного анализа и проектирования, модели бизнес-процессов с использованием средства автоматизированного проектирования;
- применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами для конкретного промышленного процесса.

владеть:

- практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов в области исследования и моделирования информационных процессов и технологий;
- навыками применения методов анализа и синтеза интеллектуальных систем, методологию структурного системного анализа и проектирования, модели бизнес-процессов.

- современными средствами автоматизированного проектирования для разработки модели исследуемой предметной области;

- методами расчета, проектирования, конструирования, систем автоматического управления адаптивных и робастных объектов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Системная инженерия» и «Управление информационными ресурсами», «Теория адаптивного и робастного управления» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	
ПКС-1. Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	ПКС-1.31. Знать модели объектов профессиональной деятельности, методики, методы определения качества проводимых исследований.	Знать (31): основы построения и архитектуры микропроцессоров, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в интеллектуальных системах.	
		Знать (32): методики и методы определения качества систем автоматизированного управления в интеллектуальных системах.	
	ПКС-1.У1. Уметь разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	Уметь (У1): использовать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для автоматизации и управления производственными процессами.	
		Уметь (У2): проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и определять их качество функционирования.	
	ПКС-1.В1. Владеть навыками разработки и исследования модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.		Владеть (В1): методами разработки алгоритмов и программ современными интегрированными средами разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и проектирования систем автоматизации и управления.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/2	10	10	-	52	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Интеллектуальные системы и системы управления	2	-	-	10	12	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	проверка домашней работы, тесты
2.	2.	Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами	3	2	-	10	15	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Вопросы к защите отчета по практическим работам, тесты
3.	3.	Алгоритмы нечеткого вывода	2	2	-	10	14	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Вопросы к защите отчета по практическим работам
4.	4.	Синтез нечетких регуляторов	1	4	-	10	15	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Вопросы к защите отчета по практическим работам
5.	5.	Нечеткие системы регулирования и управления	2	2	-	12	16	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Вопросы к защите отчета по практическим работам
<b>Итого:</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>52</b>	<b>72</b>		

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

##### Тема 1. Интеллектуальные системы и системы управления.

Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства. Области применения и классификация ИИС.

## Тема 2. Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами.

Нечеткие множества: основные определения и операции. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения и операции с ними. Нечеткие графы. Нечеткий логический вывод. Нейро-нечеткие системы.

## Тема 3. Экспертные системы.

Экспертные системы (ЭС). Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Организация базы знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний. Проблемы и основные подходы в приобретении знаний. Особенности статических и динамических экспертных систем.

## Тема 4. Алгоритмы нечеткого вывода.

Алгоритм Mamdani. Алгоритм Tsukamoto. Алгоритм Sugeno. Алгоритм Larsen.

## Тема 5. Нечеткие системы регулирования и управления.

Управление на базе нечеткой логики. Принцип организации нечетких систем управления. Реализация нечеткого управления. Проектирование систем управления динамическими объектами с использованием алгоритмов.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	1	-	-	Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта.
2.	1	1	-	-	Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства. Области применения и классификация ИИС.
3.	2	1	-	-	Экспертные системы (ЭС). Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
4.	2	1	-	-	Организация базы знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний.
5.	2	1	-	-	Проблемы и основные подходы в приобретении знаний. Особенности статических и динамических экспертных систем.
6.	3	1	-	-	Нечеткие множества: основные определения и операции. Свойства нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
7.	3	1	-	-	Нечеткие отношения и операции с ними. Нечеткие графы. Нечеткий логический вывод. Нейро-нечеткие системы.
8.	4	1	-	-	Алгоритм Mamdani. Алгоритм Tsukamoto. Алгоритм Sugeno. Алгоритм Larsen.
9.	5	1	-	-	Управление на базе нечеткой логики. Принцип организации нечетких систем управления. Реализация нечеткого управления.
10.	5	1	-	-	Проектирование систем управления динамическими объектами с использованием алгоритмов.
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	-	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	2	1	-	-	Методы представления знаний.
2.	2	1	-	-	Организация базы знаний.

3.	3	1	-	-	Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними.
4.	3	1	-	-	Исследование алгоритма нечеткой кластеризации
5.	4	1	-	-	Исследование алгоритма Mamdani.
6.	4	1	-	-	Исследование алгоритма Tsukamoto.
7.	4	1	-	-	Исследование алгоритма Sugeno.
8.	4	1	-	-	Исследование алгоритма Larsen.
9.	5	2	-	-	Исследование системы автоматического регулирования с нечетким регулятором
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1.	10	-	-	Изучение интеллектуальных системы и систем управления	выполнение домашней работы, подготовка к тестированию
2.	2.	10	-	-	Изучение свойств нечетких множеств.	оформление отчетов по практическим работам, подготовка к тестированию
3.	3.	10	-	-	Изучение экспертных систем	оформление отчетов по практическим работам
4.	4.	10	-	-	Изучение алгоритмов нечеткого вывода	оформление отчетов по практическим работам
5.	5.	12	-	-	Изучение нечетких систем регулирования и управления.	оформление отчетов по практическим работам
<b>Итого:</b>		<b>52</b>	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

## 7. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

### 4 семестр

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
<b>0-40</b>	<b>0-60</b>	<b>0-100</b>

№	Виды контрольных испытаний	Баллы
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Работа на практических занятиях	0-30
4	Тестирование по теме «Интеллектуальные системы и системы управления»	0-10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-40</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
6	Работа на практических занятиях	0-20
8	Защита домашнего задания	0-20
9	Тестирование по теме «Экспертные системы»	0-20
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0-60</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>0-100</b>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:



1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет Microsoft Office Professional Plus.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Пакет Microsoft Office Professional Plus	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.

## **9. Методические указания по организации СРС**

### 10.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практическое занятие представляет собой своеобразную связь теории с практикой, и имеет своей целью закрепление теоретических знаний путем решения различных учебно-практических задач.

Основной целью проведения практических занятий является закрепление полученных обучающимися теоретических знаний, выработка навыков их использования в практической деятельности; получение новых знаний о применении положений науки на практике; формирование у обучающихся интереса к будущей специальности и любви к избранной профессии.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающиеся самостоятельно решают предложенные преподавателем практические задачи. При решении какой-либо задачи обучающемуся следует уяснить ее содержание, выявить вопросы, подлежащие разрешению, а затем внимательно проанализировать содержание конкретного этапа решения задачи.

По завершению практического занятия преподаватель подводит его итоги и выставляет итоговую оценку.

### 10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по

дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Интеллектуальные средства автоматизации управления  
 направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии  
 направленность: Информационные системы и технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать (31): основы построения и архитектуры микропроцессоров, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в интеллектуальных системах.	Не знает основы построения и архитектуры микропроцессоров, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в интеллектуальных системах.	Частично знает основы построения и архитектуры микропроцессоров, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в интеллектуальных системах, но не систематизирует материал.	Знает основы построения и архитектуры микропроцессоров, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в интеллектуальных системах, систематизирует материал, затрудняется в выделении главного.	В совершенстве знает основы построения и архитектуры микропроцессоров, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в интеллектуальных системах, систематизирует материал, выделяет главное.
	Знать (32): методики и методы определения качества систем автоматизированного управления в интеллектуальных системах.	Не знает методики и методы определения качества систем автоматизированного управления в интеллектуальных системах.	Частично знает методики и методы определения качества систем автоматизированного управления в интеллектуальных системах, но не систематизирует материал.	Знает методики и методы определения качества систем автоматизированного управления в интеллектуальных системах, систематизирует материал, затрудняется в выделении главного.	В совершенстве знает методики и методы определения качества систем автоматизированного управления в интеллектуальных системах, систематизирует материал, выделяет главное.
	Уметь (У1): использовать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для автоматизации и управления производственными процессами.	Не умеет использовать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для автоматизации и	Частично умеет использовать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для	Умеет использовать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для автоматизации и	В совершенстве умеет использовать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		управления производственными процессами.	автоматизации и управления производственными процессами, но допускает ряд ошибок.	управления производственными процессами, но допускает ряд неточностей.	автоматизации и управления производственными процессами.
	Уметь (У2): проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и определять их качество функционирования.	Не умеет проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и определять их качество функционирования.	Умеет проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и определять их качество функционирования, но допускает ряд ошибок.	Умеет проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и определять их качество функционирования, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве умеет проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и определять их качество функционирования
	Владеть (В1): методами разработки алгоритмов и программ современными интегрированными средами разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и проектирования систем автоматизации и управления.	Не владеет методами разработки алгоритмов и программ современными интегрированными средами разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и проектирования систем автоматизации и управления.	Владеет методами разработки алгоритмов и программ современными интегрированными средами разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и проектирования систем автоматизации и управления, но допускает ряд ошибок	Владеет методами разработки алгоритмов и программ современными интегрированными средами разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и проектирования систем автоматизации и управления, но допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет методами разработки алгоритмов и программ современными интегрированными средами разработки программного обеспечения для микроконтроллеров и проектирования систем автоматизации и управления.

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Интеллектуальные средства автоматизации управлениянаправление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологиинаправленность: Интеллектуальные технологии "Умный Город"

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/DCE62C40-BE54-4478-9BA5-7BE6200A8967">www.biblio-online.ru/book/DCE62C40-BE54-4478-9BA5-7BE6200A8967</a> .	ЭР*	13	100	+
2.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет: учебное пособие: электронно-библиотечная система: сайт / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1 — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103911">https://e.lanbook.com/book/103911</a>	ЭР*	13	100	+
3.	Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 105 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/424887">https://www.biblio-online.ru/bcode/424887</a>	ЭР*	13	100	+
4.	Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — 978-5-528-00202-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80838.html">http://www.iprbookshop.ru/80838.html</a>	ЭР*	13	100	+
5.	Загорюлько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 93 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/422554">https://www.biblio-online.ru/bcode/422554</a>				

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой АТСиДМ

О. Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.



2019 г.

Д.Х. Каюкова

М.И. Вайнберг