

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.03 Интеллектуальные системы управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОИЗВОДСТВ

Направленность (профиль)

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И  
ПРОИЗВОДСТВ

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Носкова Е.Е.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – освоение современной методологии и техники применения и построения интеллектуальных систем управления на основе изучения базовых моделей искусственного интеллекта (ИИ), подготовка обучаемых к практической деятельности в области внедрения и эксплуатации систем искусственного интеллекта в качестве пользователя или специалиста, ответственного за внедрение

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотрение истории становления и развития искусственного интеллекта;
- изложение технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- знакомство с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- знакомство с современными областями исследования по искусственному интеллекту и основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- знакомство с особенностями практического использования интеллектуальных методов в системах автоматического управления.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	принципы адаптации и самоорганизации применяемые в интеллектуальных системах управления оценивать недостаточность информации, либо знаний, для решения поставленной задачи, формулировать требования к самосовершенствованию и их реализовывать способностью к самоорганизации и самообразованию
<b>ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</b>	

<p>ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>	<p>методы и инструментальные средства моделирования продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации на базе ИИ          решать практические задачи с использованием современных средств на базе ИИ          навыками моделирования и исследования с использованием современных средств и методов на базе ИИ</p>
<p><b>ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</b></p>	

<p>ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых,</p>	<p>принципы построения интеллектуальных систем управления и возможности их реализации стандартными и специализированными средствами формулировать критерии для определения приоритетов в решении задач модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции навыками работы в команде по постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, экономических и управленческих параметров</p>
<p>в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p>	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9865>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.		
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы				
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	
<b>1. Интеллектуальные системы управления: основные понятия</b>												
		1. Понятие «Искусственный интеллект». Термины и определения. Современные области исследований и теоретические проблемы ИИ. ИИ как междисциплинарная область исследований. Перечень традиционных задач ИИ. Экономические задачи, решение которых требует применения методов ИИ. Обобщенная структура ИИС. Классы задач, решаемые ИИС. Требования к ИИС.		1								
		2.									16	
<b>2. Модели представления знаний</b>												

<p>1. Общая схема моделей представления знаний.          Продукционная модель для представления знаний.          Описание предметной области правилами и фактами.          Методы полного перебора в ширину и в глубину.          Эвристические методы поиска в пространстве состояний. Решение задач методом разбиения на подзадачи. Представление задачи в виде И-ИЛИ графа.          Управление системой продукции. Языки описания продукционной модели Prolog и Lisp.          Фреймы для представления знаний. Семантические сети для представления знаний.          Новые (современные) модели представления знаний.          При-чины неудовлетворенности возможностями «традиционных» моделей ИИ.</p>	2							
2.							16	
<b>3. Системы нечеткого вывода</b>								
<p>1. Элементы теории нечетких множеств. Этапы нечеткого вывода: формирование базы правил нечеткого вывода; фаз-зификация входных переменных; агрегирование подусловий; активизация подзаклучений; аккумулялирование подзаклуче-ний; дефаззификация. Методы дефаззификации.          Алгоритмы нечеткого вывода: алгоритм Мамдани, Сугено, Цукамото, Ларсена.</p>	2							
2.							28	
<b>4. Нейросетевые системы</b>								



1. Нейронные сети как основной тип современных моделей ИИС. Математическая модель нейрона. Теорема Колмогорова. Классификация нейронных сетей (НС). Свойства НС. Известные типы НС. Построение НС, синтез новой конфигурации. Обучение НС. Алгоритмы обучения НС. Алгоритм обратного распространения. Переобучение НС. Обучение с учителем. Нечеткие нейронные сети. Структура нечеткого нейронного контроллера. Структура нечеткой НС ANFIS. Нечеткие НС TSK и Ванга-Менделя	2								
2.								32	
<b>5. Эволюционные методы</b>									
1. Эволюционные методы как инструмент проектирования средств автоматизации и систем управления Эволюционные методы как основа алгоритмов управления при эксплуатации средств и систем управления	1								
2.								32	
<b>6. Лабораторные работы</b>									
1. Разработка системы нечеткого управления с помощью пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MAT-LAB			3						
2. Применение адаптивной системы нейро-нечеткого вывода ANFIS для решения задач прогнозирования			2						
3. Создание и использование нейронных сетей с помощью пакета Neural Networks Toolbox системы MATLAB.			3						
4. Синтез нечетких регуляторов			2						
5.								29	

Bcero	8		10				153	
-------	---	--	----	--	--	--	-----	--

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Егупов Н.Д. Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления: Т. 3. Методы современной теории автоматического управления: учебник : в 3-х т. : учебник(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
2. Петраков Ю. В., Драчев О. И. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Системный анализ и управление"(Старый Оскол: ТНТ).
3. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH(Санкт-Петербург: БХВ-Петербург).
4. Бобырь М. В., Титов В.С., Емельянов С.Г. Теоретические основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе нечеткой логики: монография(Старый Оскол: ТНТ).
5. Носкова Е. Е. Интеллектуальные информационные системы: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. спец. 080801.65 «Прикладная информатика (по областям)»](Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. MatLAB
2. SiminTech
3. Python

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.