

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  
техническими объектами

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль)

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, 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 методов искусственного интеллекта в проектной и производственной деятельности при работе с системами автоматического управления

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотрение истории становления и развития искусственного интеллекта;
- изложение технических постановок основных задач, решаемых методами и 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;
- 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>ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</b>	
ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	основные требования информационной безопасности в технических системах, методы информационных технологий использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности навыками работы с компьютером, владеть методами информационных технологий
<b>ПК-2: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>	

ПК-2: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью	правила проведения вычислительных экспериментов, определение погрешностей статических и динамических проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с
получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления методами проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств
<b>ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</b>	
ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	принципы построения интеллектуальных систем управления. производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления на базе средств и методов ИИ методами проектирования интеллектуальных блоков и устройств систем автоматизации и управления

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,39 (50)</b>	
занятия лекционного типа	0,56 (20)	
практические занятия	0,83 (30)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,61 (94)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Искусственный интеллект в управлении объектами и процессами</b>									

<p>1. Понятие «Искусственный интеллект». Термины и определения. Современные области исследований и теоретические проблемы ИИ. ИИ как междисциплинарная область исследований. Перечень традиционных задач ИИ.          Обобщенная структура ИИС. Классы задач, решаемые ИИС. Требования к ИИС. 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>	4							
2. Модели представления знаний			2					
3. СРС при изучении Раздела 1							10	
<b>2. Интеллектуальные системы управления с использованием нейросетевых технологий</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	6							
2. Применение адаптивной системы нейро-нечеткого вывода ANFIS для решения задач прогнозирования			6					
3. Создание и использование нейронных сетей с помощью пакета Neural Networks Toolbox системы MATLAB.			8					
4. СРС при изучении Раздела 2							36	
<b>3. Интеллектуальные системы управления с использованием нечеткой логики</b>								
1. Элементы теории нечетких множеств. Этапы нечеткого вывода: формирование базы правил нечеткого вывода; фаз-зификация входных переменных; агрегирование подусловий; активизация подзаключений; аккумулялирование подзаключений; дефаззификация. Методы дефаззификации. Алгоритмы нечеткого вывода: алгоритм Мамдани, Сугено, Цукамото, Ларсена.	4							
2. Разработка системы нечеткого управления с помощью пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MAT-LAB			12					

3. СРС при изучении Раздела 3							24	
<b>4. Системы автоматического управления как область применения эволюционных методов</b>								
1. Эволюционные методы при решении задач структурного синтеза	6							
2. Применение эволюционных методов при проектировании и эксплуатации систем управления			2					
3. СРС при изучении раздела 4							24	
Всего	20		30				94	

## **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. Python
3. Simintech

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

1. Библиотечная справочная система СФУ: <https://bik.sfu-kras.ru/>

## **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.