

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

Б1.В.02 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

2023

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 и некоторыми интеллектуальными системами;
- 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
ПК-4: Способен анализировать соответствие разрабатываемых средств и систем автоматизации современному уровню развития техники и технологии	
ПК-4.1: формулирует технические требования к средствам и системам автоматизации в соответствии с современным уровнем развития техники и технологии	технологии ИИ, применяемые при разработке и эксплуатации ССА применять технологии ИИ при разработке и эксплуатации ССА навыками применения технологий ИИ при разработке и эксплуатации ССА
ПК-4.2: анализирует соответствие разрабатываемых средств и систем автоматизации современному уровню развития техники и технологии	современные технологии на базе ИИ, применяемые при разработке и эксплуатации ССА анализировать ССА на соответствие современному уровню развития техники и технологии при разработке навыками анализа соответствия ССА современному уровню развития техники и технологии при разработке

ПК-4.3: корректирует	требования к ССА на современном этапе
требования к разрабатываемым оригинальным средствам и системам автоматизации в соответствии с современным уровнем развития техники и технологии	применять методы и средства ИИ при разработке ССА на современном этапе навыками применения методов и средства ИИ при разработке ССА
ПК-5: Способен применять и разрабатывать техническую проектную документацию на средства и системы автоматизации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	
ПК-5.1: разрабатывает техническую документацию на средства и системы автоматизации при выполнении проектных работ	стандарты разработки технической документации на ССА разрабатывать техническую документацию на ССА с элементной базой, реализующей методы ИИ навыками разработки технической документации на ССА с элементной базой, реализующей методы ИИ

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
Контактная работа с преподавателем:	0,97 (35)	
занятия лекционного типа	0,39 (14)	
практические занятия	0,58 (21)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,03 (73)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Искусственный интеллект в управлении объектами и процессами									
	1. Искусственный интеллект (ИИ): термины и определения. Современные области исследований и теоретические проблемы ИИ. ИИ как междисциплинарная область исследований. Перечень традиционных задач ИИ. Интеллектуальное управление.	2							
	2. СРС при изучении Раздела 1							8	
2. Модели представления знаний									

1. Общая схема моделей представления знаний. Продукционная модель для представления знаний. Описание предметной области правилами и фактами. 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. Причины неудовлетворенности возможностями «традиционных» моделей ИИ.	4							
2. СРС при изучении Раздела 2							11	
3. Системы нечеткого вывода								
1. Элементы теории нечетких множеств. Этапы нечеткого вывода: формирование базы правил нечеткого вывода; фаззификация входных переменных; агрегирование подусловий; активизация подзаклучений; аккумуляирование подзаклучений; дефаззификация. Методы дефаззификации. Алгоритмы нечеткого вывода: алгоритм Мамдани, Сугено, Цукамото, Ларсена.	2							
2. Разработка системы нечеткого управления с помощью пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB			4					
3. Синтез регуляторов с нечеткой логикой			4					
4. СРС при изучении Раздела 3							18	
4. Нейросетевые системы								

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	4							
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.			7					
4. СРС при изучении Раздела 4							18	
5. Системы автоматического управления как область применения эволюционных методов								
1. Эволюционные методы при решении задач структурного синтеза. Генетические алгоритмы. Методы роевого интеллекта.	2							
2. СРС при изучении раздела 5							18	
Всего	14		21				73	

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.