

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного
управления и проектирования
(СААУП ИКИТ)**
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного управления
и проектирования**
наименование кафедры

Ченцов С.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ
ОБЪЕКТАМИ**

Дисциплина Б1.В.03 Интеллектуальные системы управления
техническими объектами

Направление подготовки / 27.03.04 Управление в технических системах
специальность 2018г.

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.04 Управление в технических системах 2018г.

Программу
составили

канд.техн.наук, Доцент, Носкова Е.Е.

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

ОПК-9:способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	
Уровень 1	основные требования информационной безопасности в технических системах,методы информационных технологий
Уровень 1	использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
Уровень 1	навыками работы с компьютером, владеть методами информационных технологий
ПК-2:способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	

Уровень 1	правила проведения вычислительных экспериментов, определение погрешностей статических и динамических
Уровень 1	проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
Уровень 1	методами проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств
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	
Уровень 1	принципы построения интеллектуальных систем управления.
Уровень 1	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
Уровень 1	методами проектирования интеллектуальных блоков и устройств систем автоматизации и управления

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программируемые логические контроллеры
 Исполнительные устройства автоматики
 Теория автоматического управления

Для изучения дисциплины «Интеллектуальные системы управления техническими объектами» требуется знание материала следующих учебных дисциплин: информатика, математика, основы программирования, технология разработки программного обеспечения.

Научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9865>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,39 (50)	1,39 (50)
занятия лекционного типа	0,56 (20)	0,56 (20)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,83 (30)	0,83 (30)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,61 (94)	2,61 (94)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Искусственный интеллект в управлении объектами и процессами	4	2	0	10	ОПК-9 ПК-2
2	Интеллектуальные системы управления с использованием нейросетевых технологий	6	14	0	36	ОПК-9 ПК-2 ПК-6
3	Интеллектуальные системы управления с использованием нечеткой логики	4	12	0	24	ОПК-9 ПК-2 ПК-6
4	Системы автоматического управления как область применения эволюционных методов	6	2	0	24	ПК-2 ПК-6
Всего		20	30	0	94	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>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	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	<p>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</p>	6	0	0
3	3	<p>Элементы теории нечетких множеств. Этапы нечеткого вывода: формирование базы правил нечеткого вывода; фаз-зификация входных переменных; агрегирование подусловий; активизация подзаклучений; аккумуляирование подзаклуче-ний; дефаззификация. Методы дефаззификации. Алгоритмы нечеткого вывода: алгоритм Мамдани, Сугено, Цукамото, Ларсена.</p>	4	0	0
4	4	<p>Эволюционные методы при решении задач структурного синтеза</p>	6	0	0

Всего		20	0	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Модели представления знаний	2	0	0
2	2	Применение адаптивной системы нейро-нечеткого вывода ANFIS для решения задач прогнозирования	6	0	0
3	2	Создание и использование нейронных сетей с помощью пакета Neural Networks Toolbox системы MATLAB.	8	0	0
4	3	Разработка системы нечеткого управления с помощью пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MAT-LAB	12	0	0
5	4	Применение эволюционных методов при проектировании и эксплуатации систем управления	2	0	0
Всего			20	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2000
Л1.2	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, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Леоненков А. В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005
Л2.2	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, 2011
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Носкова Е. Е.	Интеллектуальные информационные системы: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. спец. 080801.65 «Прикладная информатика (по областям)»]	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	http://bik.sfu-kras.ru
Э2	Искусственный интеллект и принятие решений [Электронный ресурс]: журн. / Ин-т системного анализа Росс. акад. наук. – Электр. журнал. – Москва.	http://www.isa.ru/aidt/index.php?lang=ru
Э3	Известия Российской академии наук. Теория и системы управления [Электронный ресурс]: Электр. журн. – Москва: НИИ механики МГУ. – 2011-2016	http://istina.msu.ru/journals/95199/

Э4	ЭОК Интеллектуальные системы управления	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9865
----	---	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Интеллектуальные системы управления техническими объектами» учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 94 ак. час.

Изучение теоретического материала включает самостоятельную проработку студентами отдельных вопросов теоретического курса. Трудоемкость самостоятельного изучения теоретического материала составляет 54 ч.

Защита лабораторных работ производится в течение семестра после их выполнения преподавателю, проводившему лабораторные занятия, в конце, отведенного на выполнение каждой, периода. Отчеты по лабораторным работам составляются в соответствии с СТО «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» в объеме, необходимом для отражения сути выполняемой работы, но не менее 5 страниц. Трудоемкость подготовки лабораторных работ составляет 27 ч.

Написание реферата. Реферат должен быть выполнен в виде информационно-аналитического обзора вопросов по заданной теме, полученной у преподавателя (лектора). Основные идеи реферата, отражающие принципы ИПИ - технологий. Реферат оформляется в соответствии с СТО «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» и должен иметь объем не менее 25 страниц. Реферат защищается публично на семинаре, который проводится в зачетную неделю, лектором. Время на подготовку реферата – 27 час.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MatLAB
9.1.2	Python
9.1.3	Simintech

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

10 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.