

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
(СААУП, ИКИТ)
наименование кафедры

Ченцов С.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ**

Дисциплина Б1.В.03 Интеллектуальные системы управления

Направление подготовки /
специальность 15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения заочная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Программу к.т.н., доцент, Носкова Е.Е.
составили

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 менеджера, 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

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию	
Уровень 1	принципы адаптации и самоорганизации применяемые в интеллектуальных системах управления
Уровень 1	оценивать недостаточность информации, либо знаний, для решения поставленной задачи, формулировать требования к самосовершенствованию и их реализовывать
Уровень 1	способностью к самоорганизации и самообразованию
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	
Уровень 1	принципы построения интеллектуальных систем управления и возможности их реализации стандартными и специализированными средствами
Уровень 1	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
Уровень 1	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
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	
Уровень 1	методы и инструментальные средства моделирования продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации
Уровень 1	решать практические задачи с использованием современных средств автоматизированного проектирования
Уровень 1	навыками моделирования и исследования с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины требуется знание материала следующих учебных дисциплин: информатика, математика, основы программирования, технология разработки программного обеспечения.

1.5 Особенности реализации дисциплины Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,28 (10)	0,28 (10)
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:	4,25 (153)	4,25 (153)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,25 (9)	0,25 (9)

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	Интеллектуальные системы управления: основные понятия	1	0	0	16	ОК-5 ПК-19 ПК-4
2	Модели представления знаний	2	0	0	16	ОК-5 ПК-19 ПК-4
3	Системы нечеткого вывода	2	0	0	28	ОК-5 ПК-19 ПК-4
4	Нейросетевые системы	2	0	0	32	ОК-5 ПК-4
5	Экспертные системы	1	0	0	32	ОК-5 ПК-19 ПК-4
6	Лабораторные работы	0	10	0	29	
Всего		8	10	0	153	

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.</p> <p>Современные области исследований и теоретические проблемы ИИ. ИИ как междисциплинарная область исследований.</p> <p>Перечень традиционных задач ИИ. Экономические задачи, решение которых требует применения методов ИИ.</p> <p>Обобщенная структура ИИС. Классы задач, решаемые ИИС.</p> <p>Требования к ИИС.</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>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	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>Элементы теории нечетких множеств. Этапы нечеткого вывода: формирование базы правил нечеткого вывода; фаз-зификация входных переменных; агрегирование подусловий; активизация подзаключений; аккумулярование подзаключений; дефаззификация. Методы дефаззификации. Алгоритмы нечеткого вывода: алгоритм Мамдани, Сугено, Цукамото, Ларсена.</p>	2	0	0
4	4	<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>	2	0	0

5	5	Экспертные системы, общий обзор. Определение, история развития и области применения экспертных систем. Технология работы с экспертными системами, отличие от технологии применения «обычных» программ. Типичные состав и структура экспертных систем. Языки представления знаний. Классификация экспертных систем и современные тенденции их развития. Примеры практических экспертных систем. Обзор современных коммерческих ЭС. Оболочки ЭС.	1	0	0
Всего			8	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	6	Разработка системы нечеткого управления с помощью пакета Fuzzy Logic Toolbox системы MAT-LAB	3	0	0
2	6	Применение адаптивной системы нейро-нечеткого вывода ANFIS для решения задач прогнозирования	2	0	0
3	6	Создание и использование нейронных сетей с помощью пакета Neural Networks Toolbox системы MATLAB.	3	0	0
4	6	Разработка экспертной системы на базе оболочки EXSYS RuleBook.	2	0	0
Всего			10	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

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/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Интеллектуальные системы управления» учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 153 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	OrCAD; Delta Designer; КОМПАС; ЛОЦМАН
-------	---------------------------------------

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.