

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 20.05.2024 11:28:39

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2578d7499d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТОМЕСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра Кибернетических систем

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

 О.Н.Кузяков

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины	Проектирование и разработка интеллектуальных систем автоматического управления
по направлению	27.03.04 Управление в технических системах
программа	Профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления
квалификация	прикладного бакалавриата бакалавр
форма обучения	очная/заочная (5 лет)
курс	3/4
семестр	6/8

Аудиторные занятия 52/18 ч., в т.ч.:

Лекции – 18/8 ч.

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 34/10 ч.

Самостоятельная работа – 56/90 ч.

Контрольная работа -/- семестр

Зачет – 6/8 семестр

Общая трудоёмкость 108/108 ч. (3/3 зет)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1171.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетических систем

протокол №12 от «08» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой кибернетических систем



О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:

О.Н. Кузяков, д.т.н., профессор кафедры КС



1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических основ искусственного интеллекта, проектирования и разработки систем, основанных на знаниях, областей использования интеллектуальных систем, их возможностей и ограничений; углубленное изучение теории и практики методов и средств представления и обработки знаний в системах искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины:

освоение базовых знаний в области искусственного интеллекта и проектирования систем, основанных на знаниях;

приобретение теоретических знаний в части представления и обработки знаний в практически значимых предметных областях;

проведение собственных теоретических и экспериментальных исследований в области искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем;

приобретение навыков работы с инструментальными средствами представления и обработки знаний, а также с прикладными интеллектуальными системами в Интернет.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование и разработка интеллектуальных систем автоматического управления» относится к «Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)» вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям:

Для изучения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин:

- Электроника и цифровая схемотехника;
- Технология нечеткого управления.

3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Проектирование и разработка интеллектуальных систем автоматического управления» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

Индекс компетенций	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабаты-	основы теории искусственного интеллекта; принципы проектирования и разработки систем управления, основанных	оценивать характеристики интеллектуальных систем управления; синтезировать типовые системы управления с ис-	типовыми методами решения практических задач построения интеллектуальных систем управления; типовыми методами использования нейрон-

	вать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	на нечеткой логике и искусственных нейронных сетях; аппаратные и программные средства для исследования интеллектуальных систем управления	кусственным интеллектом; использовать компьютерные инструментальные средства для разработки и моделирования систем управления с искусственным интеллектом	ных сетей в системах управления; типовыми методами использования нечёткой логики в системах управления
--	---	---	---	--

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины в дидактических единицах
1	Основные понятия искусственного интеллекта и интеллектуального управления	Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Развитие представлений об ИИ. Направления отечественных и зарубежных исследований в области ИИ. Роль моделей и методов в ИИ. Мягкие вычисления. Вычислительный интеллект. Классы интеллектуальных систем. Интеллектуальное управление. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе
2	Модели представления знаний	Формирование понятий и представление знаний. Данные и знания. Особенности представления знаний в ЭВМ. Модели представления данных и знаний. Модели данных. Язык исчисления предикатов. Сетевые модели: основные определения, процедуры в сетевых моделях. Продукционные модели: основные определения, управление системой продукций
3	Основы математического аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики	Введение в нечеткую логику. История возникновения нечеткой логики. Нечеткая логика как язык описания систем. Нечеткие множества. Принцип действия нечетких правил. Ключевые понятия нечеткой логики. Нечеткая информация и нечеткие множества. Степень принадлежности элемента нечеткому множеству. Способы представления нечетких множеств. Носитель нечеткого множества. Нечеткие подмножества. Нечеткие множества и лингвистические переменные. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие числа. Арифметические операции над нечеткими числами. Нечеткие отношения. Принцип обобщения. Нечеткие импликации. Правила логического вывода. Понятие фаззификации и дефаззификации.
4	Построение интеллектуальных систем управления динамическими объектами на основе нечеткой логики	Методы нечеткого моделирования, т.е. построения нечетких моделей реальных систем. Нечетко-логическое заключение. Логический вывод. Правила с более чем одним условием. Системы, основанные на правилах. Процедура синтеза нечетких регуляторов. Методы дефаззификации. Метод максимума. Метод среднего из максимумов. Метод накопления. Метод центра тяжести. Метод центра тяжести для одноточечных множеств. Разновидности механизма логического вывода. Метод максимума-минимума. Ме-

		тод максимума-произведения. Общие принципы построения интеллектуальных систем управления на основе нечеткой логики в условиях неопределенности. Основные подходы, ориентированные на синтез нечетких регуляторов. Процедура синтеза нечетких регуляторов. Программная реализация нечетких регуляторов.
5	Основы искусственных нейронных сетей	Общие положения теории искусственных нейронных сетей. Структура однослойных и многослойных нейронных сетей, понятие обучения нейронной сети и классификация алгоритмов обучения. Персептроны. Представимость и разделимость. Классы задач, решаемых с помощью персептрона.
6	Обучение персептрона	Алгоритм обучения персептрона, сходимость алгоритма обучения и подбор количественных характеристик весовых коэффициентов. Архитектура многослойного обобщенного персептрона, процедура обратного распространения - алгоритм обучения многослойного персептрона с учителем, анализ алгоритма.
7	Различные архитектуры нейронных сетей	Сети Хопфилда и их модификация. Сеть Хэмминга. Устойчивость сети Хопфилда. Обобщения и применения модели Хопфилда. Ассоциативная память. Нейронные сети Кохонена. Карты Кохонена. Рекуррентные нейронные сети. Нечеткие нейронные сети.
8	Проектирование регуляторов на основе искусственных нейронных сетей	Общие принципы построения интеллектуальных систем управления на основе нейронных сетей. Процедура синтеза нейронных регуляторов
9	Генетические алгоритмы	Понятие генетического алгоритма. Сферы применения ГА. Этапы ГА. Простой ГА. Основные понятия. Операторы выбора родителей. Рекомбинация. Кроссинговер. Мутация. Операторы отбора особей в новую популяцию. Разновидности ГА

4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

Междисциплинарных связей с последующими дисциплинами не имеет.

4.3. Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Прак. зан., час.	Лаб. зан., час.	Сам. раб., час.	Всего, час.
1.	Основные понятия искусственного интеллекта и интеллектуального управления.	2/0,5	-	0/0	6/10	8/10,5
2.	Модели представления знаний	2/1	-	2/1	6/10	10/12
3.	Основы математического аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики.	2/1	-	4/1	6/10	12/12
4.	Построение интеллектуальных систем управления динамическими объектами на основе нечеткой логики.	2/1	-	8/3	6/10	16/14

5.	Основы искусственных нейронных сетей	2/1	-	4/1	6/10	12/12
6.	Обучение персептрона	2/1	-	4/1	6/10	12/12
7.	Различные архитектуры нейронных сетей.	2/0,5	-	4/1	6/10	12/11,5
8.	Проектирование регуляторов на основе искусственных нейронных сетей.	2/1	-	4/1	7/10	13/12
9.	Генетические алгоритмы.	2/1	-	4/1	7/10	13/12
Итого:		18/8	-	34/10	56/90	108/108

5. Перечень тем лекционных занятий

Таблица 4

№ раздела	№ темы	Содержание лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	1	Основные понятия искусственного интеллекта и интеллектуального управления	2/0,5	ПК-1	Лекция визуализации в PowerPoint в интерактивной форме
2.	1	Модели представления знаний	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в интерактивной форме
3.	1	Основы математического аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в интерактивной форме
4.	1	Построение интеллектуальных систем управления динамическими объектами на основе нечеткой логики	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в интерактивной форме
5.	1	Основы искусственных нейронных сетей	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в интерактивной форме
6.	1	Обучение персептрона	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в интерактивной форме
7.	1	Различные архитектуры нейронных сетей	2/0,5		Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
8.	1	Проектирование регуляторов на основе искусственных нейронных сетей	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
9.	1	Генетические алгоритмы	2/1		Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме

		Итого:	18/8		
--	--	---------------	-------------	--	--

5. Перечень тем практических занятий

Не предусмотрено

6. Перечень тем лабораторных занятий

Таблица 5

№ п/п	№ темы	Тема лабораторного занятия	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2.1	Фреймовая модель знаний	2/1	ПК-1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе
2	3.1	Решение задач по основам теории нечетких множеств	4/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
3	4.1	Изучение основных возможностей пакета Fuzzy Logic программной среды Matlab	2/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
4	4.2	Построение интеллектуальных систем управления динамическими объектами на основе нечеткой логики. Синтез нечеткого регулятора на основе знаний, полученных от эксперта	3/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
5	4.3	Синтез нечеткого регулятора ПИ/ПД типа.	3/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
6	5.1	Изучение многослойного нелинейного персептрона и алгоритма обратного распространения ошибки.	4/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
7	6.1	Идентификация динамических объектов с применением нейронных сетей	4/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
8	7.1	Сеть Хопфилда	4/1		
9	8.1	Проектирование регуляторов на основе искусственных нейронных сетей. Синтез нейрорегулятора на основе эталонной модели с	4/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе

		помощью инструментальных средств системы MATLAB (Model Reference Controller).			
10	9.1	Настройка параметров нечеткого регулятора ПД/ПИ типа с помощью генетических алгоритмов	4/1		Устный опрос, отчет по лабораторной работе
Итого:			34/10		

7. Перечень тем самостоятельной работы студента.

Таблица 6

№ раздела	№ темы	Темы самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Основные понятия искусственного интеллекта и интеллектуального управления	6/10	ПК-1	Подготовить конспект
2	2	Модели представления знаний	6/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
3	3	Основы математического аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики	6/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
4	4	Построение интеллектуальных систем управления динамическими объектами на основе нечеткой логики	6/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
5	5	Основы искусственных нейронных сетей	6/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
6	6	Обучение персептрона	6/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
7	7	Различные архитектуры нейронных сетей	6/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
8	8	Проектирование регуляторов на основе искусственных нейронных сетей	7/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к ла-

					бораторной работе
9	9	Генетические алгоритмы	7/10	ПК-1	Подготовить конспект, Подготовиться к лабораторной работе
		Итого:	56/90		

8. Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрены

9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки

по дисциплине «Проектирование и разработка интеллектуальных систем автоматического управления»

для студентов направления подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

Таблица 7

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-30	0-30	0-40	0-100

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
	1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	0-5	1-6
2	Лабораторная работа №2	0-5	1-6
3	Лабораторная работа №3	0-5	1-6
4	Собеседование по разделам	0-15	5-6
	ИТОГО за первую аттестацию	0-30	
	2 текущая аттестация		
5	Лабораторная работа №4	0-5	6-12
6	Лабораторная работа №5	0-5	6-12
7	Лабораторная работа №6	0-5	6-12
	Собеседование по разделам	0-15	11-12
	ИТОГО за вторую аттестацию	0-30	
	3 текущая аттестация		
8	Лабораторная работа №7	0-5	12-17
9	Лабораторная работа №8	0-5	12-17
10	Лабораторная работа №9	0-5	12-17
11	Лабораторная работа №10	0-5	12-17
12	Собеседование по разделам	0-20	16-17
	ИТОГО за третью аттестацию	0-40	
	ВСЕГО	0-100	

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы

- Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- Система поддержки учебного процесса ТИУ - <https://educon2.tyuiu.ru/>
- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru/>
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки - <http://www.vlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Book.ru» - <https://www.book.ru>
- Электронная библиотека ЮРАЙТ - <http://www.biblio-online.ru/>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru/>
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) -<http://lib.ugtu.net/books>
- Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Проектирование и разработка интеллектуальных систем автоматического управления Форма обучения:
 Кафедра Кибернетических систем очная: 3 курс 6 семестр
 Код, направление подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах заочная 5 лет 4 курс 8 семестр
 Профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Фазисистемы — 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3021-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118268	2016	УП	Л, Лр, Ср	ЭР*	24	100	БИК	ЭБС «Лань»
	Сырецкий, Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления : учебное пособие : в 3 частях / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : НГТУ, [б. г.]. — Часть 2 : Нейросетевые системы. Генетический алгоритм — 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3208-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118282	2017	УП	Л, Лр, Ср	ЭР*	24	100	БИК	ЭБС «Лань»
	Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. —	2020	УП	Л, Ср	ЭР*	24	100	БИК	ЭБС «IPR BOOKS»

12. Материально – техническое обеспечение дисциплины

<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №227, Компьютерный класс Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 10 шт., проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №227, Компьютерный класс Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 10 шт., проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70