

МИНОБРНАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Интеллектуальные системы управления**

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в легкой промышленности)»

Квалификация (степень) выпускника: *Исследователь. Преподаватель - исследователь*

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы управления» разработана:  
- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом № 875 от 30.07.2014г.  
- в соответствии с учебным планом направления подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в легкой промышленности)».

Разработал:



Староверов Б.А.

заведующий кафедрой  
автоматики и  
микропроцессорной техники,  
д.т.н., профессор

Рецензент:



Денисов А.Р.

доцент, д.т.н.

СОГЛАСОВАНО:

Директор Института автоматизированных систем и технологий

  
подпись

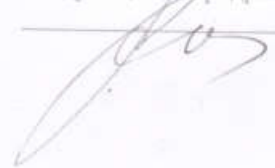
Лустгартен Ю.Л., к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цель дисциплины:**

изучение современных проблем анализа и синтеза систем, связанные с применением методов искусственного интеллекта.

### **Задачи дисциплины:**

- освоить методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах на основе применения искусственных нейронных сетей и нечетких множеств.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1) Знать:

- принципы построения, анализа и синтеза систем управления на основе применения искусственного интеллекта:  
технологии управления на основе искусственных нейронных сетей.

### 2) Уметь:

- использовать современные методы нейросетевой технологии для построения систем управления техническими объектами;  
- разрабатывать алгоритмы адаптации и самоорганизации динамических систем управления с использованием искусственных нейронных сетей.

### 3) Владеть:

- современными методами анализа и синтеза систем «интеллектуального» управления на основе применения искусственных нейронных сетей.

### 4) Перечень формируемых компетенций:

ОПК-2 - владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

ПК-2 - способность проводить анализ и синтез замкнутых систем управления, формировать алгоритмы и законы оптимального и адаптивного управления

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД.6).

Изучается в 4 семестре.

## 1. Объем дисциплины

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2	-	2
Общая трудоемкость в часах	72	-	72
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	10	-	8
Лекции	4	-	2
Практические занятия	6	-	4
Лабораторные занятия		-	-
Самостоятельная работа в часах	62	-	66
в том числе курсовой проект (работа)		-	-
Контроль		-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет	-	Зачет

### 1.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма Час	Очно-заочная	Заочная Час
Лекции	10	-	8
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-
Консультации		-	-
Зачет/экзамен	0,25	-	0,25
Экзамен/экзамены		-	
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты		-	-
Всего	10,25	-	8,25

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

### Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего Час	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа Час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Перспективы применения искусственного интеллекта в системах автоматического управления	24	2	2		20
2	Применение искусственных нейронных сетей в системах автоматического управления	24		2		22
3	Применения нечеткого моделирования и управления с автоматизированных системах	24	2	2		20

### Заочная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего Час	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа Час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Перспективы применения искусственного интеллекта в системах автоматического управления	22	2			20
2	Применение искусственных нейронных сетей в системах автоматического управления	26		2		24
3	Применение нечеткого моделирования и управления с автоматизированных системах	24		2		22

## 5.2. Содержание

### **Раздел 1. Проблемы применения искусственного интеллекта в системах автоматического управления**

Основные термины и определения. Перспективы применения нейронных сетей. Нечетки множеств и генетических алгоритмов. системах управления техническими процессами. Достоинства и недостатки систем управления, построенных на основе искусственного интеллекта.

### **.Раздел 2. Применение искусственных нейронных сетей в системах автоматического управления**

Виды искусственных нейронных сетей и их применимость для идентификации структуры и параметров объектов управления.

Применение искусственных нейронных сетей в прогнозном управлении.

Адаптивные системы и систем с автоматической самонастройкой на основе использования нейронных сетей. Методы построения динамического регулятора состояния с модулем нейросетевой идентификации и настройки.

### **Раздел 3 Применение нечеткого моделирования и управления с автоматизированных системах**

Нечеткие множества, нечеткая логика, нечеткие выводы. Сравнительный анализ четких и нечетких множеств и операций с ними. Построение систем автоматического управления на основе применения нечетких выводов. Практическое применение нечетких систем автоматического управления.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№ п /п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Перспективы применения искусственного интеллекта в системах автоматического управления	Изучение лекционного материала и практических занятий. Формирование ответов на контрольные вопросы по содержанию лекции	20	Изучение лекционного материала: - прочитайте текст; - уточните непонятные термины; - ответьте на контрольные вопросы по лекционному материалу, используя рекомендуемую литературу.	Представление ответов на контрольные вопросы в виде доклада
2	Применение искусственных нейронных сетей в системах автоматического управления	Изучение лекционного материала и практических занятий. Формирование ответов на контрольные вопросы по содержанию лекции	22	Изучение лекционного материала: - прочитайте текст; - уточните непонятные термины; - ответьте на контрольные вопросы по лекционному материалу, используя рекомендуемую литературу.	Представление ответов на контрольные вопросы в виде доклада
3	Применения нечеткого моделирования и управления с автоматизированными системами	Изучение лекционного материала и практических занятий. Формирование ответов на контрольные вопросы по содержанию лекции	20	Изучение лекционного материала: - прочитайте текст; - уточните непонятные термины; - ответьте на контрольные вопросы по лекционному материалу, используя рекомендуемую литературу.	Представление ответов на контрольные вопросы в виде доклада
<b>ИТОГО</b>			<b>62</b>		

#### Заочная форма обучения

№ п /п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
--------	--------------------------	---------	------	---	----------------

1	Перспективы применения искусственного интеллекта в системах автоматического управления	Изучение лекционного материала и практических занятий. Формирование ответов на контрольные вопросы по содержанию лекции	20	Изучение лекционного материала: - прочитайте текст; - уточните непонятные термины; - ответьте на контрольные вопросы по лекционному материалу, используя рекомендуемую литературу.	Представление ответов на контрольные вопросы в виде доклада
2	Применение искусственных нейронных сетей в системах автоматического управления	Изучение лекционного материала и практических занятий. Формирование ответов на контрольные вопросы по содержанию лекции	24	Изучение лекционного материала: - прочитайте текст; - уточните непонятные термины; - ответьте на контрольные вопросы по лекционному материалу, используя рекомендуемую литературу.	Представление ответов на контрольные вопросы в виде доклада
3	Применения нечеткого моделирования и управления с автоматизированными системами	Изучение лекционного материала и практических занятий. Формирование ответов на контрольные вопросы по содержанию лекции	22	Изучение лекционного материала: - прочитайте текст; - уточните непонятные термины; - ответьте на контрольные вопросы по лекционному материалу, используя рекомендуемую литературу.	Представление ответов на контрольные вопросы в виде доклада
<b>ИТОГО</b>			<b>66</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

В рамках практических занятий аспирантам необходимо выполнить следующие практические работы для выбранного ими объекта исследования (в рамках выбранного направления научного исследования).

**Занятие 1.** Типовые функциональные схемы интеллектуальных систем управления.

**Занятие 2.** Динамический регулятор состояния с модулем нейросетевой идентификации и настройки.

**Занятие 3.** Построение систем автоматического управления на основе применения нечетких выводов

## 6.3. Темы контрольных работ и докладов

Виды искусственных нейронных сетей.

Определение видов искусственных нейронных сетей для задач управления.

Структурные схемы адаптивных систем и систем на основе использования искусственного интеллекта

Динамический регулятор состояния с модулем нейросетевой идентификации и настройкой

Четкие и нечеткие множества, их сходство и различие.

Нечеткая логика и ее особенности.

Нечеткие выводы и перспективность их применения в системах управления

Построение систем автоматического управления на основе применения нечетких выводов

Примеры практического применения нечетких систем автоматического управления

#### **6.4. Методические рекомендации аспирантам, изучающим дисциплину**

Основной задачей дисциплины является комплексное самостоятельное исследование предметной области, связанной с темой научной диссертации, поиск и обоснование возможных направлений научной работы, построение модели «Как есть» и выявление ее недостатков.

Аспиранту настоятельно рекомендуется посещать лекции ввиду ограниченного количества литературы по данной тематике, постоянного обновления содержания лекций, большого объема наглядного и демонстрационного материала. За пропущенные лекции аспирант должен отчитаться перед преподавателем, представив реферат на пропущенную тему.

Самостоятельная работа аспиранта складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы.

Результаты работы публично защищаются перед экзаменатором. Результаты защиты идут в зачет.

### **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная:*

### **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная:*

1. Рубан, А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией : монография / А.И. Рубан. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 140 с. : схем. - ISBN 978-5-7638-3194-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435610>.

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебное пособие / Д.П. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. - 440 с. - ISBN 978-5-9221-0858-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69280>

3. Барский, А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский. - Москва : Финансы и статистика, 2004. - 176 с.: ил. - (Прикладные информ. технологии). - ISBN 5-279-02757-X

4. Усков, А. А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А. А. Усков, А. В. Кузьмин. - Москва : Горячая Линия-Телеком, 2004. - 143 с.: ил. - ISBN 5-93517-181-3.

5. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. пособие / Г. Э. Яхьяева. - М. : ИНТУИТ : БИНОМ.ЛЗ, 2006. - 316 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0049-3.

*б) дополнительная*



6. Крамаров, С. О. Системные методы анализа и синтеза интеллектуально-адаптивного управления [Электронный ресурс] : монография / Крамаров С.О., Смирнов Ю.А., 7. Соколов С.В. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 238 с. - (Научная мысль) - ISBN 978-5-369-01571-1. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556174>.
8. Цыкунов, А. М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами по выходу : [монография] / А. М. Цыкунов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 268 с. - ISBN 978-5-9221-1094-5
9. Староверов Б. А. Основы теории систем оптимального управления : учеб. пособие / Б. А. Староверов, М. А. Смирнов. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. – 93 с
10. Староверов Б.А. Цифровые системы автоматического управления техническими объектами: Учебное пособие. – Кострома: Изд-во Костромского государственного технологического ун-та, 2005. – 93 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. *Федеральный портал «Российское образование»;*
  2. *Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации*
- Электронные библиотечные системы:*
1. ЭБС «Лань»
  2. ЭБС «Университетская библиотека online»
  3. ЭБС «Znanium»

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, программа для создания и проведения презентаций).

- MS Office
- SMath Studio (MathCad 15 при наличии лицензии)
- Scilab 2.7 ( MATLAB при наличии лицензии)