

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Автоматизации технологических процессов

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»

Уровень подготовки

высшее образование - магистратура

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Уфа 20

Исполнители: доцент кафедры АТП

должность

подпись

Крючков В.Г.  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
Автоматизации технологических процессов

наименование кафедры

личная подпись

Лютов А.Г.  
расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические основы дискретных систем автоматизации» является дисциплиной вариативной части блока 1.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г.. № 1484

**Целью освоения дисциплины** является освоение математических основ дискретных систем автоматизации технологических процессов и производств

### Задачи:

- изучение основ нечеткой логики и её применения для анализа и синтеза алгоритмов управления;

- изучение методик моделирования дискретных процессов конечными автоматами;

- изучение методик синтеза схем на основе теории конечных автоматов;

- изучение нейронных сетей и их применения в дискретных системах автоматизации.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении «Математические основы дискретных систем автоматизации», являются базовыми для дисциплин, в которых применяются указанные математические теории.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	ОК-1	Базовый уровень	Системный анализ

### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.	ПК-5	Повышенный уровень	Эксплуатация и сертификация систем управления технологическими процессами
2	Способность выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и	ПК-8	Повышенный уровень	Системы автоматизированного проектирования в автоматизированном производстве Эксплуатация и

	управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению			сертификация систем управления технологическими процессами
3	Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	ПК-16	Повышенный уровень	Алгоритмизация и программирование интеллектуальных систем управления технологическими процессами Эксплуатация и сертификация систем управления технологическими процессами Проектирование программного обеспечения компьютерных систем управления технологическими процессами

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного	ПК-5	Теорию конечных автоматов	Моделировать дискретные процессы	Инструментальными системами программирования ПК, использующими языки программирования в соответствии с международным стандартом МЭК 61131-3

	обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования.				
2	Способность выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологическое и нормативное обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	ПК-8	Нечеткую логику	Моделировать динамику функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции	Инструментальными системами программирования ПК, использующими языки программирования в соответствии с международным стандартом МЭК 61131-3
	Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации,	ПК-16	Нейронные сети	Моделировать процессы, оборудование, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и	Инструментальными системами программирования ПК, использующими языки программирования в соответствии с

контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления			управления с использованием современных технологий	международным стандартом МЭК 61131-3
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------	--------------------------------------

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	___ семестр
Лекции (Л)	8	
Практические занятия (ПЗ)	16	
Лабораторные работы (ЛР)	8	
КСР	2	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	29	
Подготовка и сдача экзамена	-	
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Конечные автоматы. Классификация конечных автоматов. Представление каждого класса. Методика моделирования дискретных процессов. Синтез алгоритмов логического управления на основе конечных автоматов.	2	8	4	2	15	31	Р6.1 №1	Проблемная лекция. Проблемное и контекстное обучение
2	Нечеткая логика. Основы нечеткой логики. Нечеткий логический вывод. Нечеткие автоматы. Синтез алгоритмов логического управления на основе нечеткой логики.	4	4	4		8	20	Р6.2 №3	Проблемная лекция. Проблемное и контекстное обучение
3	Нейронные сети. Классификация нейронных сетей. Способы разработки нейронных сетей. Применение нейронных сетей в управлении.	2	4			6	12	Р6.1 №2	Проблемная лекция. Проблемное и контекстное обучение

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 70% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

## Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Алгоритмы логического управления	4
2	2	Нечеткие регуляторы	4

В лабораторной работе №1 необходимо провести анализ и моделирование объекта управления на основе теории конечных автоматов. По методике, изложенной в лекции и апробированной на практических занятиях, произвести синтез алгоритмов логического управления. В инструментальной среде ISAGRAF реализовать полученные алгоритмы. Произвести имитационные испытания результатов.

В лабораторной работе №2 необходимо синтезировать нечеткие регуляторы (аналоги П, ПИ и ПИД регуляторов). Провести их моделирование и исследования.

## Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Моделирование дискретных процессов конечными автоматами	2
2	2	Функция принадлежности.	2
3	2	Логические операции нечеткой логики.	2
4	2	Лингвистические переменные.	2
5	2	Нечеткие отношения. Композиция нечетких отношений.	2
6	2	Правила нечеткого логического вывода.	2
7	2	Дефазификации нечетких логических переменных.	2
8	3	Применение нейронных сетей.	2

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера: учебник / О. П. Кузнецов - Санкт-Петербург: Лань, 2004 - 400 с.
2. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов и аспирантов, специализирующихся в области автоматизированного управления и проектирования, вычислительной техники, информационных технологий, передачи информации] / О. П. Кузнецов - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009 - 400 с.

#### Дополнительная литература

1. Гончарова, С. Г. и др. Нечеткое логическое управление технологическими процессами : учебное пособие / С. Г. Гончарова, В. Г. Крючков, И. Ф. Месягутов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2006 .— 72 с.

## **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

**ISaGRAF** – инструментальная система программирования;

**CoDeSys** – инструментальная система программирования.

### **Образовательные технологии**

Лекции носят проблемный характер. Практические занятия проводятся в форме деловой игры. Лабораторные занятия основаны на анализе реальных проблемных ситуаций и поиске вариантов лучших решений.

### **Методические указания по освоению дисциплины**

Изучение теоретического курса необходимо начинать с осмысления лекций, полного понимания цели, содержания и возможного применения полученных знаний. Анализа ссылок на источники, рекомендуемые для самостоятельного изучения.

Каждое практическое занятие вместе с закреплением знаний формирует способность применения полученных знаний для решения учебных задач, ориентированных на будущую профессиональную деятельность. Необходимо понимать цель практического занятия и по результатам оценивать степень её достижения. Делая выводы по каждому занятию, желательно представить учебную задачу, решенную на практическом занятии, как представителя определенного класса производственных задач.

Лабораторные работы должны иметь творческий характер, проводится адаптивно, и соответствовать подготовки и способностям каждого студента. В идеале должна быть сформулирована цель исследований как желаемый результат и представлено необходимое оборудование, а методика и сама работа должна проводиться студентом самостоятельно. Если этого не происходит, то методика порционно подсказывается преподавателем. Также необходимо понимать цель занятия и по результатам оценивать степень её достижения. Делая выводы по каждому занятию, желательно представить учебную задачу как представителя определенного класса производственных задач.

В результате освоения дисциплины необходимо каждому студенту систематизировать полученные знания, умения, навыки и спроектировать их будущую профессиональную деятельность.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные и практические занятия проводятся в специализированном компьютерном классе, оснащённом в достаточном количестве (не менее 10) современными компьютерами.

При проведении лекций используется мультимедийный проектор.

Комплект программного обеспечения:

- ОС Microsoft Windows 7 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Office 2010 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Project (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- Microsoft Visio (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- Microsoft Windows Server (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

- DrWeb Desktop Security Suit (договор 52/0503-16 от 21.01.2016, 415 пользователей)

- среда моделирования Matlab.

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний



(рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.