

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего
образования
«Технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные системы**

Закреплена за кафедрой **автоматизации технологических процессов и производств**

Учебный план 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 94

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические			6	6	6	6
Итого ауд.	2	2	8	8	10	10
Контактная работа	2	2	8	8	10	10
Сам. работа	34	34	60	60	94	94
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	72	72	108	108

Разработчик программы:

канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой, Худяков П.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Целью изучения данной дисциплины является формирование знаний и умений по интеллектуальным системам.								
1.1 Задачи								
1. Освоение основных принципов, лежащих в основе интеллектуальных систем;								
2. Приобретение практических навыков в использования основных типов информационных систем и прикладных программ общего назначения для решения с их помощью практических задач нечеткого управления;								
3. Формирование навыков формализованного описания интеллектуальных систем, построения нечетких моделей, интерпретации результатов решения.								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ								
Цикл (раздел) ОП:			Б1.В					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:							
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:							
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
ПК-1.4: Способность участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения								
ИПК-1.4.3: Владеть навыками разработки баз данных и систем передачи данных								
ИПК-1.4.2: Уметь разрабатывать структурные схемы информационных систем управления								
ИПК-1.4.1: Знать принципы построение систем управления производственными процессами								
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен								
3.1	Знать:							
3.1.1	- теоретические основы моделирования как научного метода;							
3.1.2	- условия применения математических методов для формализации технологических процессов; функционал стандартных пакетов прикладных программ, используемый для решения задач нечеткого управления; технологические приемы реализации решения в стандартных пакетах прикладных программ;							
3.1.3	- методы и алгоритмы решения задач нечеткого управления;							
3.1.4	- основные типы функций принадлежности; алгоритм фаззификации переменных задач нечеткого управления и их дефаззификации; основы и алгоритмы профессиональной деятельности в рамках формализуемых процессов управления;							
3.1.5	- новые автоматизированные и автоматические технологии производства продукции и их внедрении							
3.2	Уметь:							
3.2.1	- выбирать алгоритмы нечеткого управления из стандартных типовых в соответствии с решаемой задачей; интерпретировать результаты решения задачи нечеткого управления в тезаурусе профессиональной сферы деятельности;							
3.2.2	- разрабатывать правила решения задач нечеткого управления в тезаурусе профессиональной деятельности; применять пакеты прикладных программ и платформенных приложений для решения задач нечеткого управления FuzzyTech, Matlab;							
3.2.3	- формализовать типовые модели управленческих и технологических процессов в виде задач нечеткого управления;							
3.2.4	- выбирать метод решения задач нечеткого управления;							
3.2.5	- оценивать полученные результаты разработки новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции							
3.2.6								
3.3	Владеть:							
3.3.1	- осуществления постановки нечеткой задачи управления и разработке алгоритма ее решения;							
3.3.2	- использования стандартных пакетов прикладных программ для реализации задач нечеткого управления;							
3.3.3	- решения задач нечеткого управления;							
3.3.4	- построения модели решения задачи нечеткого управления в профессиональной деятельности и обосновывать технологию ее решения;							
3.3.5	- по подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Основы теории нечетких множеств							
1.1	Основы теории нечетких множеств /Лек/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Нечеткие множества и операции над ними /Ср/	3	10	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Практическая работа 1. Нечеткие множества и операции над ними /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Лингвистическая переменная /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Практическая работа 2. Лингвистические переменные. Формализация понятия «профессионализм» /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Нечеткие числа /Лек/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Практическая работа 3. Графо-аналитические способы реализации алгоритмов нечеткого вывода /Ср/	3	4	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Основы теории нечетких множеств /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Основы нечеткого управления							

2.1	Основы нечеткого управления /Лек/	4	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Методы формализации задач нечеткого управления /Ср/	4	10	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Алгоритмы решения задач нечеткого управления /Ср/	4	4	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.4	Основы нечеткого управления /Ср/	4	20	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Инструментальные средства решения задач нечеткого управления							
3.1	Инструментальные средства решения задач нечеткого управления /Лек/	4	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Технология решения задач в среде FuzzyTech /Ср/	4	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Практическая работа 4. Реализация задачи нечеткого управления в среде FuzzyTech /Пр/	4	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.4	Технология решения задач в среде FuzzyTool пакета MatLab /Ср/	4	4	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

3.5	Практическая работа 5. Реализация задачи нечеткого управления в среде FuzzyTool /Пр/	4	4	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.6	Инструментальные средства решения задач нечеткого управления /Ср/	4	20	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л 2.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148
Л1.2	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Серегин М. Ю., Дидрих В. Е., Мартемьянов Ю. Ф.	Представление знаний в информационных системах: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277670
Л1.3	Кухаренко Б. Г.	Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758
Л1.4	Салмина Н. Ю.	Функциональное программирование и интеллектуальные системы: учебное пособие	Томск: ТУСУ, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480936
Л1.5	Немтинов В. А., Карпушкин С. В., Мокрозуб В. Г., Мальгин Е. Н., Егоров С. Я.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499034
Л1.6	Немтинов В. А., Карпушкин С. В., Мокрозуб В. Г., Мальгин Е. Н., Егоров С. Я., Борисенко А. Б., Фролова Т. А., Немтинова Ю. В.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570332

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Колокольникова А. И., Киренберг А. Г.	Спецразделы информатики: введение в MatLab: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: http://biblioclub.ru/	
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань». URL: http://e.lanbook.com/	
Э3	Научная электронная библиотека «Elibrary». URL: http://elibrary.ru/	
Э4	База данных «Википедия». URL: https://ru.wikipedia.org	
Э5	Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: http://www.gpntb.ru/	
Э6	История становления науки и техники. URL: http://hbar.phys.msu.ru/gorm/ahist.htm	
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
6.3.1.1	MathLab 2017	
6.3.1.2	NotePad++	
6.3.1.3	Microsoft Visual Studio	
6.3.1.4	MathLab 2016	
6.3.1.5	Microsoft Windows	
6.3.1.6	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Консультант-плюс	
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением.
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины		
1. Изучение рабочей программы дисциплины.		
2. Посещение и конспектирование лекций.		
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.		
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.		

5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Интеллектуальные системы" и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Интеллектуальные системы" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.