



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



15.07.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Методы решения нечетких задач управления

Закреплена за кафедрой	<b>механики и автоматизации технологических процессов и производств</b>		
Учебный план	Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 7	
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	57		
часов на контроль	9		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

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

Рабочая программа дисциплины

**Методы решения нечетких задач управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Профиль подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2020 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики и автоматизации технологических процессов и производств**

Протокол методического совета университета от 08.07.2021 г. № 5  
Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Целью изучения данной дисциплины является формирование знаний и умений по постановке и решению нечетких задач управления.	
<b>1.1 Задачи</b>	
1. Освоение основных принципов, лежащих в основе методов решения нечетких задач управления; 2. Приобретение практических навыков в использовании основных типов информационных систем и прикладных программ общего назначения для решения с их помощью практических задач нечеткого управления; 3. Формирование навыков формализованного описания задач нечеткого управления, построения нечетких моделей, интерпретации результатов решения.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.12
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Диагностика и надежность автоматизированных систем
2.1.2	Операционные системы
2.1.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.4	Производственная практика
2.1.5	Силовая преобразовательная техника
2.1.6	Схемотехника электронных устройств управления
2.1.7	Теория автоматического управления
2.1.8	Базы данных
2.1.9	Вычислительные машины и системы
2.1.10	Материаловедение
2.1.11	Микроконтроллеры
2.1.12	Микропроцессорная техника
2.1.13	Технические измерения и приборы
2.1.14	Технологические процессы горной промышленности
2.1.15	Электротехника и электроника
2.1.16	Высшая математика
2.1.17	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.18	Прикладная механика
2.1.19	Программирование и алгоритмизация
2.1.20	Теоретическая механика
2.1.21	Физика
2.1.22	Компьютерная графика
2.1.23	Основы автоматизации технологических процессов
2.1.24	Учебная практика
2.1.25	Информатика
2.1.26	Начертательная геометрия
2.1.27	Химия
2.1.28	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Интегрированные системы проектирования и управления
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Программное обеспечение систем управления
2.2.5	Проектирование элементов систем управления
2.2.6	Сети передачи данных
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	

**ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

**ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности**

**ПК-7: способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем**

**ПК-17: способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы**

**ПК-33: способностью 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**

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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 не-четкого 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
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками осуществлять постановку нечеткой задачи управления и разрабатывать алгоритм ее решения;
3.3.2	- навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для реализации задач нечеткого управления;
3.3.3	- навыком решения задач нечеткого управления;
3.3.4	- навыками построения модели решения задачи нечеткого управления в профессиональной деятельности и обосновывать технологию ее решения;
3.3.5	- навыками по подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетен-ции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Основы теории нечетких множеств</b>							
1.1	Основы теории нечетких множеств /Лек/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Нечеткие множества и операции над ними /Лек/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	

1.3	Практическая работа 1. Нечеткие множества и операции над ними /Пр/	7	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Лингвистическая переменная /Ср/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Практическая работа 2. Лингвистические переменные. Формализация понятия «профессионализм» /Пр/	7	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Нечеткие числа /Ср/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Практическая работа 3. Графо-аналитические способы реализации алгоритмов нечеткого вывода /Пр/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Основы теории нечетких множеств /Ср/	7	17	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Основы нечеткого управления</b>							
2.1	Основы нечеткого управления /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Методы формализации задач нечеткого управления /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Алгоритмы решения задач нечеткого управления /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Основы нечеткого управления /Ср/	7	21	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Инструментальные средства решения задач нечеткого управления</b>							
3.1	Инструментальные средства решения задач нечеткого управления /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э3	0	
3.2	Технология решения задач в среде FuzzyTech /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Практическая работа 4. Реализация задачи нечеткого управления в среде FuzzyTech /Пр/	7	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	

3.4	Технология решения задач в среде FuzzyTool пакета MatLab /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Практическая работа 5. Реализация задачи нечеткого управления в среде FuzzyTool /Пр/	7	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Инструментальные средства решения задач нечеткого управления /Ср/	7	17	ОПК-2 ОПК-3 ПК-7 ПК-33 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2 Э3	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

Кейс-анализ

Проектная работа

### 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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259148">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259148</a>
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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277670">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277670</a>
Л1.3	Соловьев В. В., Шадрина В. В., Шестова Е. А.	Основы нечеткого моделирования в среде Matlab: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=462029">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=462029</a>

##### 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	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275268">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275268</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека ONLINE. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э2	Электронно - библиотечная система «Лань». URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э3	Научная электронная библиотека «Elibrary». URL: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

#### 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	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows
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, трибунка, 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)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение рабочей программы дисциплины.</li> <li>2. Посещение и конспектирование лекций.</li> <li>3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.</li> <li>4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</li> <li>5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.</li> </ol>		

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 "Методы решения нечетких задач управления" 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 "Методы решения нечетких задач управления" 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.