

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.01** Нечеткое моделирование задач управления и диагностирования

Учебный план: 2024-2025 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(специальность)

Профиль подготовки: Автоматизация и управление  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Сигачева Валентина  
Васильевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
производственных процессов

автоматизации

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий  
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий  
Яковлевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области методов нечеткого моделирования задач управления.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Научить студента самостоятельно применять методы нечеткого моделирования при исследовании, проектировании автоматизированных производственных систем.

Сформировать компетенции обучающегося в области нечеткого моделирования задач управления при исследовании, проектировании автоматизированных систем.

Освоить процесс нечеткого моделирования, алгоритмы нечеткого вывода в среде MATLAB и fuzzyTECH/

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Современные проблемы автоматизации и управления

Информационно-измерительные системы и устройства

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-2: Способен участвовать в разработке концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)**

**Знать:** содержание задачи проектирования нечеткой системы управления технологическим процессом в интересах повышения его качества.

**Уметь:** составить задание по проектированию нечеткой системы управления технологическим процессом

**Владеть:** навыками проектирования нечеткой системы управления технологическим процессом.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные понятия теории нечетких множеств	3					
Тема 1. Основные характеристики нечетких множеств. Основные типы функций принадлежности.		4	2	8	ГД	О
Раздел 2. Основы нечеткой логики.						
Тема 2. Основные логические операции с нечеткими высказываниями.		4	2	6	ГД	О
Раздел 3. Системы нечеткого вывода.						
Тема 3. Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Алгоритмы вывода. Основные этапы		4	2	8	ГД	О
Раздел 4. Нечеткое моделирование в среде fuzzy TECH MATLAB						
Тема 4. Основные элементы рабочего интерфейса программы. Назначение операций главного меню. Графические средства визуализации результатов.		6	2	10	ГД	О,РГР
Тема 5. Примеры разработки и анализа нечетких моделей управления автоматизированного оборудования.		10	4	14	ИЛ	
Раздел 5. Понятие об языке нечеткого управления – FCL.						
Тема 6. Базовая нотация языка нечеткого управления FCL. Основные элементы, ключевые слова, интерфейс функционального блока. Пример разработки и записи нечетких моделей на языке FCL.		6	5	10,75	АС	РГР
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				

Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25	56,75		
--	--	-------	-------	--	--

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	<p>Излагает содержание задачи разработки нечеткой системы управления автоматизированного оборудования</p> <p>Проводит анализ разработки нечетких моделей управления автоматизированного оборудования</p> <p>Разрабатывает задачи нечеткого моделирования систем управления автоматизированного оборудования.</p>	Вопросы для устного собеседования. практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	История развития теории и приложений нечетких множеств и нечеткой логики
2	Основные характеристики нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами
3	Основные типы функций принадлежности
4	Нечеткая и лингвистическая переменные
5	Нечеткие величины, числа и интервалы
6	Операции над нечеткими числами и интервалами, задаваемыми различными функциями
7	Основные логические операции с нечеткими высказываниями.
8	Базовая архитектура систем нечеткого вывода
9	Правила нечетких продукций в системах нечеткого вывода
10	Основные этапы нечеткого вывода.
11	Формирование базы правил нечеткого вывода.
12	Основные алгоритмы нечеткого вывода
13	Понятие об языке нечеткого управления – FCL.
14	Примеры использования систем нечеткого вывода в задачах анализа процессов.
15	Примеры использования систем нечеткого вывода в задачах управления автоматизированным оборудованием
16	Примеры использования систем нечеткого вывода в задачах управления
17	Направления развития нечетких математических методов анализа и управления
18	Нечеткое моделирование в среде fuzzyTECH МАТЛАБ Основные элементы рабочего интерфейса программы. Назначение операций главного меню

##### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Разработки и анализа нечетких моделей прогнозирования работоспособности механизмов автоматизированного оборудования

Разработки и записи нечетких моделей на языке FCL.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку - 0.5 часа, в это время входит подготовка ответа на поставленные вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Соловьев, В. В., Шадрина, В. В., Шестова, Е. А.	Основы нечеткого моделирования в среде Matlab	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78689.html">http://www.iprbookshop.ru/78689.html</a>
Соловьев, В. В., Шадрина, В. В., Шестова, Е. А.	Исследование нечетких систем управления в среде Matlab	Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78671.html">http://www.iprbookshop.ru/78671.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Сигачева В. В.	Нечеткое моделирование задач управления и диагностирования	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1480">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1480</a>
Бобцов, А. А., Пыркин, А. А.	Адаптивное и робастное управление с компенсацией неопределенностей	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65762.html">http://www.iprbookshop.ru/65762.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

Электронный каталог Фундаментальной библиотеки СПбГУПТД: <http://library.sutd.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения

MATLAB

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду