

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

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: 2025-2026 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88plx

Кафедра: 1 Автоматизации производственных процессов

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

Профиль подготовки:
(специализация) Автоматизация и управление

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | | Лекции | Практ. занятия | | | | |
| 3 | УП | 32 | 16 | 59,75 | 0,25 | 3 | Зачет |
| | РПД | 32 | 16 | 59,75 | 0,25 | 3 | |
| Итого | УП | 32 | 16 | 59,75 | 0,25 | 3 | |
| | РПД | 32 | 16 | 59,75 | 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 автоматизации
производственных процессов

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 | | | | | О |
| Тема 1. Основные характеристики нечетких множеств. Основные типы функций принадлежности. | | 4 | 2 | 8 | ГД | |
| Раздел 2. Основы нечеткой логики. | | | | | | |
| Тема 2. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. | | 2 | 1 | 9 | ГД | |
| Раздел 3. Системы нечеткого вывода. | | | | | | |
| Тема 3. Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Алгоритмы вывода. Основные этапы | | 4 | 2 | 8 | ГД | |
| Раздел 4. Нечеткое моделирование в среде fuzzy TECH МАТЛАБ | | | | | | О,РГР |
| Тема 4. Основные элементы рабочего интерфейса программы. Назначение операций главного меню. Графические средства визуализации результатов. | | 6 | 2 | 10 | ГД | |
| Тема 5. Примеры разработки и анализа нечетких моделей управления автоматизированного оборудования. | | 10 | 4 | 14 | ИЛ | |
| Раздел 5. Понятие об языке нечеткого управления – FCL. | | | | | | РГР |
| 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 | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 32 | 16 | 59,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | | | |

| | | | | | |
|--|--|-------|-------|--|--|
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 48,25 | 59,75 | | |
|--|--|-------|-------|--|--|

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 | <input type="checkbox"/> | Письменная | <input type="checkbox"/> | Компьютерное тестирование | <input type="checkbox"/> | Иная | <input type="checkbox"/> |
|--------|--------------------------|------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------|--------------------------|

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

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 |