

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02

Нечеткое моделирование задач прогнозирования
работоспособности механизмов

Учебный план: 2026-2027 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

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

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	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, утвержденным 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 прогнозирования работоспособности механизмов.

1.2 Задачи дисциплины:

Подготовить студента к самостоятельному применению методов нечеткого моделирования при прогнозировании работоспособности механизмов.

Сформировать компетенции обучающегося в области нечеткого моделирования задач прогнозирования работоспособности механизмов.

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 прогнозирования работоспособности механизмов, используемых в технологическом процессе	
Уметь: составить прогноз работоспособности механизмов.	
Владеть: способностью составить задания по проектированию нечеткой системы прогнозирования работоспособности механизмов.	

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. Нечеткая и лингвистическая переменные		4		9	ГД	
Раздел 2. Основы нечеткой логики.						О
Тема 2. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Правила нечетких продукций.		4	2	8	ГД	
Раздел 3. Системы нечеткого вывода.						Д
Тема 3. Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Алгоритмы вывода. Основные этапы нечеткого вывода. Формирование базы правил нечеткого		4	2	8	ИЛ	
Раздел 4. Нечеткое моделирование в среде fuzzyTECH МАТЛАБ						О, РГР
Тема 4. Основные элементы рабочего интерфейса программы. Назначение операций главного меню. Графические средства визуализации результатов.		4	2	10	Т	
Тема 5. Примеры разработки и анализа нечетких моделей прогнозирования работоспособности механизмов автоматизированного оборудования		10	5	14	РИ	
Раздел 5. Понятие об языке нечеткого управления – FCL.						О

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	ГД	
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	Излагает содержание задачи разработки нечеткой системы прогнозирования работоспособности механизмов. Использует при разработке задач методы нечеткого моделирования системы прогнозирования работоспособности механизмов автоматизированного оборудования	Вопросы для устного собеседования. практико-ориентированные задания
	Составляет задания по проектированию нечеткой системы прогнозирования работоспособности механизмов.	

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.
3	Основные типы функций принадлежности.
4	Нечеткая и лингвистическая переменные
5	Основные логические операции с нечеткими высказываниями.
6	Базовая архитектура систем нечеткого вывода
7	Правила нечетких продукций в системах нечеткого вывода
8	Основные этапы нечеткого вывода.
9	Формирование базы правил нечеткого вывода.
10	Основные алгоритмы нечеткого вывода.

11	Примеры использования систем нечеткого вывода в задачах прогнозирования технического состояния механизмов.
12	Нечеткое моделирование в среде fuzzy TECH МАТЛАБ Основные элементы рабочего интерфейса программы.
13	Нечеткое моделирование в среде fuzzy TECH МАТЛАБ. 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, учитываются выполненные практические задания.

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.	Основы нечеткого моделирования в среде Matlab	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета	2015	http://www.iprbookshop.ru/78689.html
Спицина, И. А., Аксёнов, К. А., Доросинского, Л. Г.	Применение системного анализа при разработке пользовательского интерфейса информационных систем	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2018	https://www.iprbookshop.ru/106498.html
Яхьяева, Г. Э.	Нечеткие множества и нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/97552.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Сырецкий, Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления Ч.1. Фазисистемы	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/91364.html
Сигачева В. В.	Нечеткое моделирование задач управления и диагностирования	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1480
Макаров А. Г., Терушкина О. Б.	Нечеткие множества	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2149

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