

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 13.03.2024 15:53:52

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины « Теория нечеткой логики и множеств»

1. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение студентами алгоритмов работы механизмов нечетко-логических выводов, анализ и расчет способов построения функций принадлежности, способов адаптации и обучения с помощью нейронных сетей механизмов нечетко-логического вывода к реальным данным, полученным на основе корреляционно-регрессионного анализа, построение на основе механизмов нечетко-логического вывода структурно-функциональных автоматизированных схем управления.

2. Задачи изучения дисциплины

Основные задачи учебной дисциплины следующие:

Научить студентов проектированию механизмов нечетко-логического вывода в рамках поставленной цели и выбору оптимальных способов их решения. В результате изучения дисциплины студенты должны:

1) иметь представление:

- о тенденциях развития механизмов нечетко-логических выводов;
- о тенденциях развития систем управления, использующих нечетко-логические выводы;
- о тенденциях адаптации результатов моделирования полученных с помощью механизмов нечетко-логического вывода к реальным данным, полученным на основе корреляционно-регрессионного анализа.

2) знать и уметь использовать:

- физические основы работы механизмов нечетко-логического вывода;
- традиционные механизмы нечетко-логического вывода на основе алгоритмов Мамдани, Тсукамото, Сугэно, Ларсена и упрощенного алгоритма;
- методы проектирования быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода на основе мягких арифметических операций.

3) иметь опыт:

- анализа работы механизмов нечетко-логического вывода;
- выполнения расчётов построения функций принадлежности на основе экспертных и параметрических методов;
- анализ способов адаптации и обучения механизма нечетко-логического вывода.

3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-2.1 – Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.

УК-2.2 – Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

УК-2.3 – Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач.

УК-2.4 – В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.

УК-2.5 – Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

ПК-7.1 – Выбирает обоснованно методы решения задач профессиональной сферы.

ПК-13.5 – Разрабатывает компоненты интеллектуальных систем.

4. Разделы дисциплины

1. Введение в нечеткую логику.
2. Методы построения функций принадлежности.
3. Теоретические основы нечеткой логики.
4. Традиционные алгоритмы нечетко- логического вывода.
5. Проектирование нечетко- логических систем управления.
6. Проектирование быстродействующих алгоритмов нечетко- логического вывода.
7. Методы планирования эксперимента при исследовании нечетко- логических систем управления.
8. Изучения методов нечетко-нейронного управления и их адаптации.
9. Методы и средства автоматизации проектирования нечетко-логических алгоритмов вывода и обучения.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной
информатики

Т.А. Ширабакина

« 28 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория нечеткой логики и множеств

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Вычислительные машины,
наименование направленности (профиля, специализации)
комплексы, системы и сети

форма обучения заочная

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» на заседании кафедры вычислительной техники протокол №18 от 27.06 2019 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Разработчик программы
д.т.н., профессор



М.В.Бобырь

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г.Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» 03 2015г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 17 от 02 «07» 2020 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» 03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1 от 31 «08» 2021 г.

Зав. кафедрой ВТ

И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2020 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 15 от 30 «06» 2022 г.

Зав. кафедрой ВТ

И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «25» 06 2021 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 13 от «01» 07 2023 г.

Зав. кафедрой ВТ

И.Е. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № от « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № от « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

И.Е. Чернецкая

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение студентами алгоритмов работы механизмов нечетко-логических выводов, анализ и расчет способов построения функций принадлежности, способов адаптации и обучения с помощью нейронных сетей механизмов нечетко-логического вывода к реальным данным, полученным на основе корреляционно-регрессионного анализа, построение на основе механизмов нечетко-логического вывода структурно-функциональных автоматизированных схем управления.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основные задачи учебной дисциплины следующие:

Научить студентов проектированию механизмов нечетко-логического вывода в рамках поставленной цели и выбору оптимальных способов их решения. В результате изучения дисциплины студенты должны:

1) иметь представление:

- о тенденциях развития механизмов нечетко-логических выводов;
- о тенденциях развития систем управления, использующих нечетко-логические выводы;
- о тенденциях адаптации результатов моделирования полученных с помощью механизмов нечетко-логического вывода к реальным данным, полученным на основе корреляционно-регрессионного анализа.

2) знать и уметь использовать:

- физические основы работы механизмов нечетко-логического вывода;
- традиционные механизмы нечетко-логического вывода на основе алгоритмов Мамдани, Тсукамото, Сугэно, Ларсена и упрощенного алгоритма;
- методы проектирования быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода на основе мягких арифметических операций.

3) иметь опыт:

- анализа работы механизмов нечетко-логического вывода;
- выполнения расчётов построения функций принадлежности на основе экспертных и параметрических методов;
- анализ способов адаптации и обучения механизма нечетко-логического вывода.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	<p>Знать: английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий, тенденции развития систем управления, использующих нечетко-логические выводы</p> <p>Уметь: использовать физические основы работы механизмов нечетко-логического вывода</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом анализа работы механизмов нечетко-логического вывода</p>
		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	<p>Знать: принципы организации, состав механизмов нечетко-логических выводов и систем управления, использующих нечетко-логические выводы</p> <p>Уметь: использовать методы проектирования быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода на основе мягких арифметических операций</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): теоретическими основами нечеткой логики</p>
		УК-2.3 Анализирует план-график реализации	<p>Знать: локальные правовые акты, действующие в организации,</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	Государственные стандарты ЕСКД, ЕСПД Уметь: разрабатывать эксплуатационной документации и сопровождать разработанные документы Владеть (или Иметь опыт деятельности): принципами управления ресурсами
		УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	Знать: Стандарты информационного взаимодействия систем Уметь: Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем Владеть (или Иметь опыт деятельности): иметь опыт анализа способов адаптации и обучения механизма нечетко-логического вывода.
		УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Знать: Методы проектирования нечетко-логических систем управления Уметь: разрабатывать эксплуатационной документации и сопровождать разработанные документы
ПК-7	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих	ПК-7.1 Выбирает обоснованно методы решения задач профессиональной сферы	Знать: техническую документацию по современным инструментальным средствам и технологии программирования Уметь: разрабатывать техническую документацию по компонентам

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	задачи организационного управления и бизнес-процессы ПК		аппаратно-программных комплексов и баз данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-13	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-13.5 Разрабатывает компоненты интеллектуальных систем	Знать: способы проектирования нечетко-логических систем, методы принятия решений в условиях неопределенности Уметь: разрабатывать нечетко-логические системы управления и выполнять их сравнительный анализ Владеть (или Иметь опыт деятельности) способами формализации интеллектуальных задач на основе методов нечеткой логики.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория нечеткой логики и множеств» является элективной дисциплиной, входит в часть блока, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина изучается на 3 курсе.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств» составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, час.
1	2
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в нечеткую логику	Цель, задачи и структура курса. Предмет нечеткая логики. Роль нечеткой логики, сферы применения. Виды функций принадлежности
2	Методы построения функций принадлежности	Виды функций принадлежности. Параметризация функций принадлежности.
3	Теоретические основы нечеткой логики	Основные определения и понятия нечеткой логики. Композиционное правило Заде
4	Традиционные алгоритмы нечетко-логического вывода	Алгоритмы Мамдани, Ларсена, Тсукамото, Сугэно, упрощенный
5	Проектирование нечетко-логических систем управления	Использование t-и s- норм в композиционном правиле.
6	Проектирование быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода	Использование мягких операторов в композиционном правиле. Использование матрицы нечетких отношений для минимизации числа заключения.
7	Методы планирования эксперимента при исследовании нечетко-логических систем	Разработка нечетких систем управления пользуясь терминологией «черного ящика» в программе Fuzzy logic ToolBox.

	управления	
8	Изучения методов нечетко-нейронного управления и их адаптации	Исследование моделей ANFIS на основе моделей Мамдани и Такаги-Сугэно.
9	Методы и средства автоматизации проектирования нечетко-логических алгоритмов вывода и обучения	Разработка нечетких систем управления пользуясь терминологией «ручная модель» в программе MS Excel с применением апплетов, написанных на языке программирования VBA.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ раздела	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости, Форма промежуточной аттестации	Компетенции
		Лек., час.	Лаб., №	Пр., №			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в нечеткую логику	0,25			У1-У5, МУ5	Т	УК-2
2	Методы построения функций принадлежности			1	У1-У5, МУ -1	С,Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
3	Теоретические основы нечеткой логики	1			У1-У6	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
4	Традиционные алгоритмы нечетко-логического вывода	0,5			У1-У5	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
5	Проектирование нечетко-логических систем управления	0,5			У1-У5	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
6	Проектирование быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода	1			У1-У6	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
7	Методы планирования эксперимента при исследовании нечетко-логических систем управления	0,25			У1-У5	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
8	Изучения методов нечетко-нейронного управления и их адаптации	0,25			У1-У6	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13
9	Методы и средства автоматизации проектирования нечетко-логических алгоритмов	0,25			У1-У6	Т	УК-2 ПК-7 ПК-13

	вывода и обучения						
--	-------------------	--	--	--	--	--	--

С – собеседование, Т-тест

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

4.2.1 Практические работы

Таблица 4.2.1 Практические работы

№ ЛР	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	Проектирование модели Мамдани в пакете fuzzy logic toolbox	4
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в нечеткую логику	1-2-я недели	3,9
2	Методы построения функций принадлежности	3-4-я недели	7
3	Теоретически основы нечеткой логики	5-6-я неделя	7
4	Традиционные алгоритмы нечетко-логического вывода	6-7-я недели	7
5	Проектирование нечетко-логических систем управления	7-8-я недели	7
6	Проектирование быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода	8-9-я недели	7
7	Методы планирования эксперимента при исследовании нечетко-логических систем управления	10-12-я недели	7
8	Изучения методов нечетко-нейронного управления и их адаптации	12-15-я недели	7
9	Методы и средства автоматизации проектирования нечетко-логических алгоритмов вывода и обучения	16-18-я неделя	7
Итого			59,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими

разработками кафедр вычислительной техники и электроснабжения в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

кафедрой:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамен;

- методических указаний к выполнению лабораторных и домашних расчетных работ, курсового проекта и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами предприятий Курской области.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей;

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК	Экономика, Правоведение, Инженерная и компьютерная графика, Учебная ознакомительная практика	Теория принятия решений, Теория нечёткой логики и множеств, Экология, Учебная эксплуатационная практика	Производственная преддипломная практика
ПК-7 Способен выполнять		Теория принятия	Специальные

работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы ПК		решений, Теория нечёткой логики и множеств, Вычислительные системы повышенной надёжности, Конструирование и стандартизация	процессоры, машины и сети, Информационные технологии проектирования авионики, Устройства человеко-машинного интерфейса, Проектирование бортовых электронных средств и интерфейсов, Производственная преддипломная практика
ПК-13 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов		Теория принятия решений, Теория нечёткой логики и множеств	Организация систем искусственного интеллекта, Проектирование бортовых приборных комплексов

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап <i>(указывает название этапа из п.7.1)</i>	Показатели оценивания компетенций <i>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)</i>	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-2 / начальной, основной, завершающей	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и	Знать: английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий, тенденции развития систем управления, использующих	Знать: английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий, тенденции развития систем управления, использующих	Знать: английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий, тенденции развития систем управления,

	<p>ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированным и результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p>	<p>нечетко-логические выводы, композиционное правило Заде Уметь: пользоваться композиционным правилом Заде. Владеть (или Иметь опыт деятельности): композиционным правилом Заде</p>	<p>нечетко-логические выводы, композиционное правило Заде и минимаксной композицией Уметь: разрабатывать эксплуатационной документации и сопровождать разработанные документы, пользоваться композиционным правилом Заде и минимаксной композицией Владеть (или Иметь опыт деятельности): композиционным правилом Заде и минимаксной композицией</p>	<p>использующих нечетко-логические выводы, локальные правовые акты, действующие в организации, Государственные стандарты ЕСКД, ЕСПД, композиционное правило Заде, минимаксной композицией и мягкими операторами Уметь: разрабатывать эксплуатационной документации и сопровождать разработанные документы, пользоваться композиционным правилом Заде, минимаксной композицией и мягкими операторами Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности композиционным правилом Заде, минимаксной композицией и мягкими операторами</p>
--	---	--	---	---

ПК-7 / основной завершаю щей	ПК-7.1 Выбирает обоснованно методы решения задач профессионально й сферы	<p>Знать: техническую документацию по современным инструментальным средствам и технологии программирования, основные алгоритмы обучения</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию по компонентам аппаратно- программных комплексов и баз данных</p> <p>пользоваться алгоритмами обучения.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности алгоритмами обучения</p>	<p>Знать: техническую документацию по современным инструментальным средствам и технологии программирования основные алгоритмы обучения и модель обучения ANFIS Мамдани</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию по компонентам аппаратно- программных комплексов и баз данных</p> <p>пользоваться алгоритмами обучения и моделью ANFIS Мамдани</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности алгоритмами обучения и моделью ANFIS Мамдани</p>	<p>Знать: техническую документацию по современным инструментальны м средствам и технологии программировани я</p> <p>основные алгоритмы обучения и моделями обучения ANFIS Мамдани и Сугэно</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию по компонентам аппаратно- программных комплексов и баз данных</p> <p>пользоваться алгоритмами обучения и моделями ANFIS Мамдани и Сугэно</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности алгоритмами обучения и моделями ANFIS Мамдани и Сугэно</p>
ПК-13/ основной завершаю	ПК-13.5 Разрабатывает компоненты	<p>Знать: способы проектирования</p>	<p>Знать: способы проектирования</p>	<p>Знать: способы проектирования</p>

щий	интеллектуальных систем	нечетко-логических систем Уметь: разрабатывать нечетко-логические системы управления Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами формализации интеллектуальных задач	нечетко-логических систем, методы принятия решений Уметь: разрабатывать нечетко-логические системы управления и выполнять их сравнительный анализ Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами формализации интеллектуальных задач на основе методов нечеткой логики.	нечетко-логических систем, методы принятия решений в условиях неопределенности Уметь: разрабатывать нечетко-логические системы управления и выполнять их сравнительный анализ с учетом условия неопределенности Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами и методиками формализации интеллектуальных задач на основе методов нечеткой логики.
-----	-------------------------	--	--	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в нечеткую логику	УК-2	лекции, СРС	собеседования	контр.вопросы 1-8	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)

2	Методы построения функций принадлежности	УК-2 ПК-7 ПК-13	пр. работа СРС	собеседование пр.раб. № 1	1-15 контр.вопросы 1-8	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
3	Теоретически основы нечеткой логики	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
4	Традиционные алгоритмы нечетко-логического вывода	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
5	Проектирование нечетко-логических систем управления	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
6	Проектирование быстродействующих алгоритмов нечетко-логического вывода	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, пр. работа СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
7	Методы планирования эксперимента при исследовании нечетко-логических систем управления	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
8	Изучения методов нечетко-нейронного управления и их адаптации	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)
9	Методы и средства автоматизации проектирования нечетко-логических алгоритмов вывода и обучения	УК-2 ПК-7 ПК-13	лекции, СРС	собеседование	1-15	Согласно табл.7.1 (рабочая программа дисциплины)

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости**

Вопросы в тестовой форме по разделу Введение в нечеткую логику

Функция принадлежности ставит в соответствие каждому из элементов нечеткого множества некоторое действительное число из интервала?

- A. 0,1
B. -1,1

С. 1,10

Д. 1,10

Вопросы для собеседования по разделу «Методы построения функций принадлежности»

1. Что подразумевается под понятием «нечеткая логика»?
2. Основателем нечеткой логики является?
3. В каком году была опубликована основополагающая работа по нечеткие логики?
4. Функция принадлежности ставит в соответствие каждому из элементов нечеткого множества некоторое действительное число из интервала?
5. Чему равна функция принадлежности пустого нечеткого множества?
6. Чему равна функция принадлежности универсального нечеткого множества?
7. Что называется, нормальным нечетким множеством?
8. Как осуществляется нормализация нечеткого множества?
9. Что называется, носителем нечеткого множества?
10. Ядром нечеткого множества называется?
11. Границами нечеткого множества называется?
12. Какие существуют модификаторы функций принадлежности?
13. Что называется, условием разбиения единицы нечеткого множества?
14. Какие формы функций принадлежности существуют?
15. Какие методы построения функций принадлежности существуют?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде *компьютерного* тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что называется высотой нечеткого множества?:

1. Максимальное значение, из принимаемых величин функции принадлежности
2. Минимальное значение, из принимаемых величин функции принадлежности
3. Среднее значение, из принимаемых величин функции принадлежности
4. Крайнее значение, из принимаемых величин функции принадлежности

Задание на установление соответствия:

$B=0/-1+0,3/-2+0,7/-3+1/-4+0/-5$ соответствует

1. Противоположному числу нечеткого числа $A=0/1+0,3/2+0,7/3+1/4+0/5$
2. Противоположному числу нечеткого числа $A=0/1+0,3/2+0,7/3+1/2+0/5$

Компетентностно-ориентированная задача:

Построить нечеткую модель Сугэно.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Пр. раб. №1. Проектирование модели Мамдани в пакете fuzzy logic toolbox	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС		доля правильных ответов менее 50%	28	доля правильных ответов более 50%
<i>Итого за успеваемость</i>			36	
Посещаемость			14	
Зачет			60	
<i>Итого</i>			100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Емельянов, Сергей Геннадьевич. Интеллектуальные системы на основе нечеткой логики и мягких арифметических операций [Текст] : учебник / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : Аргатак-Медиа, 2014. - 338, [7] с.

2. Семенов, А. М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. – Режим доступа: biblioclub.ru

3. Титов, Виталий Семенович. Проектирование аналоговых и цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. С. Титов, В. И. Иванов, М. В. Бобырь. - Москва : Инфра-М, 2014. - 143 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Рубанов, В. Г. Адаптивные системы принятия нечетко-логических решений [Текст] : монография / В. Г. Рубанов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Белгород : БГТУ, 2014. - 236 с.

2. Емельянов, Сергей Геннадьевич. Адаптивные нечетко-логические системы управления [Текст] : монография / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : Аргмак-Медиа, 2013. - 184 с.

3. Бобырь, Максим Владимирович. Теоретические основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе нечеткой логики [Текст] : монография / М. В. Бобырь, В. С. Титов, С. Г. Емельянов. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 232 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование модели Мамдани в пакете Fuzzy Logic Toolbox [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория нечеткой логики и множеств» для студентов специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Бобырь. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 14 с.

2. Проектирование модели ANFIS в пакете Fuzzy Logic Toolbox [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория нечеткой логики и множеств» для студентов специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Бобырь. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 13 с.

3. Проектирование модели Сугэно в пакете Fuzzy Logic Toolbox [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория нечеткой логики и множеств» для студентов специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Бобырь. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 13 с.

4. Разработка экспертных систем на основе нечетких правил вывода [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Теория нечеткой логики и множеств» для студентов специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Бобырь. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 45 с.

5. Организация самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост: В.С. Титов, И.Е. Чернецкая, Т.А. Ширабакина. – Курск, 2017. – 39 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

При изучении дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств» студенты могут воспользоваться:

- плакатами по нечеткой логике в лабораториях кафедр вычислительной техники;
- фондами периодических изданий научной библиотеки университета (журналы «Искусственный интеллект и принятие решений», и др.);
- конспектом лекций в электронной форме;
- материалами, взятыми из сети Internet.

При выполнении расчетов и оформлении практических работ студенты могут использовать средства вычислительной техники и стандартные программные продукты: WINDOWS, MATLAB, Microsoft Office.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

Ресурсы сети Интернет, доступные при освоении дисциплины:
 biblioclub.ru,
 electrolibrary.info,
 toe.stf.mrsu

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теория нечеткой логики и множеств» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программные продукты: WINDOWS, MATLAB, Microsoft Office.

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

1. Лабораторные комплексы в лабораториях кафедры вычислительная техника а.301.
2. Плакаты по электротехнике и электронике, макеты и образцы электрических аппаратов, трансформаторов, образцы электронных приборов.
3. Компьютерный зал кафедры вычислительной техники IBM PC, 12 мест, ОС Windows 7. ОЗУ >4 Гб, 300 Гб HDD, TFT – монитор (разрешение >1650x1080). Для лекционных занятий используются ноутбук и проектор.
4. Программа автоматизированного проектирования

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее

место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			