**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление и автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 8 | 8 | часов |
| Практические занятия | 10 | 10 | часов |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 | часов |
| Курсовой проект | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 162 | 162 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 252 | 252 | часов |
| | 7 | 7 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 1 |
| Курсовой проект | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 73770

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Освоение принципов построения микропроцессорных и компьютерных систем и овладение основными приёмами и методами их проектирования на основе нечеткой логики.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение навыков разработки микропроцессорных и компьютерных систем на основе нечеткой логики.
2. Формирование профессиональных компетенций по разработке программных средств макетов микропроцессорных и компьютерных систем на основе нечеткой логики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| ПК-1. Способен проектировать, разрабатывать элементы и системы управления технологическими процессами | ПК-1.1. Знает элементы и системы управления технологическими процессами | Знает элементы и системы управления технологическими процессами на основе нечеткой логики |
| | ПК-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления технологическими процессами | Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления технологическими процессами на основе нечеткой логики |
| | ПК-1.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления технологическими процессами | Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления технологическими процессами на основе нечеткой логики |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

Согласована на портале № 73770

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 1 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 54 | 54 |
| Лекционные занятия | 8 | 8 |
| Практические занятия | 10 | 10 |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 |
| Курсовой проект | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 162 | 162 |
| Написание отчета по курсовому проекту | 56 | 56 |
| Подготовка к тестированию | 48 | 48 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 58 | 58 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 252 | 252 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 7 | 7 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Курс. пр. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | | | |
| 1 Этапы создания микропроцессорных и компьютерных систем | 2 | - | 4 | 18 | 30 | 54 | ПК-1 |
| 2 Нечеткие множества и нечеткие отношения | 2 | 4 | 4 | | 40 | 50 | ПК-1 |
| 3 Нечеткие системы, основанные на знаниях | 2 | 2 | 4 | | 40 | 48 | ПК-1 |
| 4 Нечеткие системы, основанные на данных | 2 | 4 | 6 | | 52 | 64 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 8 | 10 | 18 | 18 | 162 | 216 | |
| Итого | 8 | 10 | 18 | 18 | 162 | 216 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |

Согласована на портале № 73770

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Этапы создания микропроцессорных и компьютерных систем | 1. Формализация требований к системе.<br>2. Разработка структуры и архитектуры системы.<br>3. Разработка и изготовление аппаратных средств и программного обеспечения системы.<br>4. Комплексная отладка и приемосдаточные испытания. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Нечеткие множества и нечеткие отношения | Основные понятия и элементы теории нечетких множеств. Операции на нечетких множествах и нечетких отношениях. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Нечеткие системы, основанные на знаниях | Нечеткий модус поненс. Композиционное правило. Правила Заде и Танака-Мидзумото-Фуками | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Нечеткие системы, основанные на данных | Основные операции нечеткой логики и алгоритмы их выполнения. Нечеткий вывод в нечетких системах. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 8 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.
Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 2 Нечеткие множества и нечеткие отношения | Построение нечетких множеств для заданных понятий | 2 | ПК-1 |
| | Построение нечетких отношений | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Нечеткие системы, основанные на знаниях | Композиционное правило | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Нечеткие системы, основанные на данных | Операции нечеткой логики | 2 | ПК-1 |
| | Нечеткий вывод в нечетких системах | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| Итого | | 10 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Согласована на портале № 73770

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Этапы создания микропроцессорных и компьютерных систем | Знакомство со средой fuzzyTech. Формирование базы знаний в среде fuzzyTech | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Нечеткие множества и нечеткие отношения | Исследование влияния количества термов лингвистических переменных на качество вывода в среде fuzzyTech | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Нечеткие системы, основанные на знаниях | Исследование влияния функций принадлежности на качество вывода в среде fuzzyTech | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Нечеткие системы, основанные на данных | Исследование влияния методов дефаззификации на качество вывода в среде fuzzyTech | 6 | ПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| | Итого за семестр | 18 | |
| | Итого | 18 | |

### 5.5. Курсовой проект

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

| Содержание контактной аудиторной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| **1 семестр** | | |
| Получение задания | 2 | ПК-1 |
| Выбор реального объекта проектирования. Построение описательной модели объекта. Описание проблемной ситуации. Определение цели проектирования и требований до ее достижения. Оценка ресурсов, исходных данных. Постановка задачи. | 2 | ПК-1 |
| Формирование базы правил нечеткой системы | 2 | ПК-1 |
| Задание функций принадлежности входных/выходных переменных. Реализация блоков фаззификации и конъюнкции с возможностью использования различных t-нормальных функций | 2 | ПК-1 |
| Реализация блока агрегации правил с возможностью использования различных t-конормальных функций | 2 | ПК-1 |
| Реализация блока дефаззификации с различными вариантами ее выполнения | 2 | ПК-1 |
| Проверка работы всей нечеткой системы на реальных данных. Анализ результатов. Оформление пояснительной записки и презентации. | 2 | ПК-1 |

Согласована на портале № 73770

| | | |
|---|---|---|
| Защита курсового проекта | 4 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 18 | |
| Итого | 18 | |

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Выбор параметров проектируемой или существующей системы
2. Выбор оптимальной стратегии замены оборудования
3. Выбор программного обеспечения для решения конкретных задач
4. Выбор оптимальной номенклатуры товара в торговых и иных организациях
5. выбор персонального компьютера для решения конкретных задач

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Этапы создания микропроцессорных и компьютерных систем | Написание отчета по курсовому проекту | 10 | ПК-1 | Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 10 | ПК-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 30 | | |
| 2 Нечеткие множества и нечеткие отношения | Написание отчета по курсовому проекту | 15 | ПК-1 | Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 15 | ПК-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 40 | | |
| 3 Нечеткие системы, основанные на знаниях | Написание отчета по курсовому проекту | 15 | ПК-1 | Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту |
| | Подготовка к тестированию | 10 | ПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 15 | ПК-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 40 | | |

Согласована на портале № 73770

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 Нечеткие системы, основанные на данных | Написание отчета по курсовому проекту | 16 | ПК-1 | Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту |
| | Подготовка к тестированию | 18 | ПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 18 | ПК-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 52 | | |
| Итого за семестр | | 162 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 198 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Курс. пр. | Сам. раб. | |
| ПК-1 | + | + | + | + | + | Курсовой проект, Лабораторная работа, Отчет по курсовому проекту, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| Лабораторная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тестирование | 10 | 10 | 20 | 40 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 20 | 20 | 30 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 40 | 70 | 100 |

Балльные оценки для курсового проекта представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсового проекта

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 73770

| 1 семестр | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Отчет по курсовому проекту | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Макуха, Владимир Карпович. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин ; рец.: В. С. Айрапетян, С. А. Харитонов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line : табл., рис., схемы. - (Высшее образование). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/mikroprocessornye-sistemy-i-personalnye-kompyutery-453272#page/1.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.).

2. Леоненков, Александр Васильевич. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 719[7] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.).

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 73770

1. Ходашинский И.А. Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем. Методические указания по выполнению самостоятельных и лабораторных работ. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.tusur.ru/index.php/s/eJciB26yLmXddJm.

2. Ходашинский И.А. Методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.tusur.ru/index.php/s/2yi2km3PWxsZgAT.

3. Ходашинский И.А. Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем. Методические указания по выполнению курсового проекта [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.tusur.ru/index.php/s/YBZ3Z2g9Ka5kFAS.

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

## 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

# 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

## 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

## 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория алгоритмического обеспечения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 327 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель Smart Vizion;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mathcad 13, 14;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;

Согласована на портале № 73770

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория информационного обеспечения систем управления: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Плазменная панель Samsung;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mathcad 13, 14;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;

### 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсового проекта

Лаборатория информационного обеспечения систем управления: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Плазменная панель Samsung;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Far Manager;
- Mathcad 13, 14;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Word Viewer;

### 8.5. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 73770

**возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Этапы создания микропроцессорных и компьютерных систем | ПК-1 | Отчет по курсовому проекту | Примерный перечень тематик курсовых проектов |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Нечеткие множества и нечеткие отношения | ПК-1 | Отчет по курсовому проекту | Примерный перечень тематик курсовых проектов |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Согласована на портале № 73770

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Нечеткие системы, основанные на знаниях | ПК-1 | Отчет по курсовому проекту | Примерный перечень тематик курсовых проектов |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Нечеткие системы, основанные на данных | ПК-1 | Отчет по курсовому проекту | Примерный перечень тематик курсовых проектов |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|

Согласована на портале № 73770

| | |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Операция дефаззификации предназначена для вычисления
   1) нечеткого значения
   2) максимального значения
   3) действительного значения
   4) минимального значения
2. Операция фаззификации предназначена для вычисления
   1) нечеткого значения
   2) максимального значения
   3) действительного значения
   4) минимального значения
3. Укажите способ вывода в логической системе
   1) прямой волны
   2) резолютивный
   3) наследование
   4) обратный
4. Нечеткое множество определяется
   1) простым перечислением элементов
   2) функцией принадлежности
   3) нечеткой операцией объединения
   4) нечеткой операцией перечисления
5. Операция нечеткой дизъюнкции определяется
   1) таблицей истинности
   2) t-конормальной функцией
   3) t-нормальной функцией
   4) функцией принадлежности
6. Операция нечеткой конъюнкции определяется
   1) таблицей истинности
   2) t-конормальной функцией
   3) t-нормальной функцией
   4) функцией принадлежности
7. Что обозначает функция принадлежности нечеткого множества?

Согласована на портале № 73770

1) отображение элементов u множества U на распределение вероятностей
2) вероятности вхождения элементов u в множество U
3) отображение элементов u множества U на множество чисел в интервале [0; 1]
4) все ответы верны

8. Нечеткое отношение определяется
   1) простым перечислением элементов
   2) функцией принадлежности
   3) нечеткой операцией объединения
   4) нечеткой операцией перечисления
9. Вывод нечеткого модус поненс формируется в виде
   1) нечеткого значения
   2) максимального значения
   3) действительного значения
   4) минимального значения
10. Вывод в нечеткой системе формируется в виде
    1) нечеткого значения
    2) максимального значения
    3) действительного значения
    4) минимального значения

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Нечеткие множества
2. Нечеткие отношения
3. Нечеткий вывод
4. Структура нечеткой системы
5. Нечеткая база правил

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсового проекта

1. Как можно сформировать базу правил нечеткой системы?
2. Как можно задать функции принадлежности входных/выходных переменных?
3. Как можно выполнить операцию агрегации правил в нечеткой системе?
4. Как можно выполнить операцию дефаззификации?
5. Как можно выполнить операцию конъюнкции?

### 9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых проектов

1. Выбор параметров проектируемой или существующей системы
2. Выбор оптимальной стратегии замены оборудования
3. Выбор программного обеспечения для решения конкретных задач
4. Выбор оптимальной номенклатуры товара в торговых и иных организациях
5. выбор персонального компьютера для решения конкретных задач

### 9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Знакомство со средой fuzzyTech. Формирование базы знаний в среде fuzzyTech
2. Исследование влияния количества термов лингвистических переменных на качество вывода в среде fuzzyTech
3. Исследование влияния функций принадлежности на качество вывода в среде fuzzyTech
4. Исследование влияния методов дефаззификации на качество вывода в среде fuzzyTech

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

Согласована на портале № 73770

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается

Согласована на портале № 73770

доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 73770

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5 |
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Профессор, каф. КСУП | И.А. Ходашинский | Разработано, 597acb47-4f8e-478d-b48c-78caa9529723 |

Согласована на портале № 73770