**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

# МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 36 | 36 | часов |
| Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 180 | 180 | часов |
| | 5 | 5 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 5 |

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 № 74989

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование системного базового представления, студентов по основам микропроцессорных систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Познакомится с принципах построения и функциональных возможностях микропроцессорных систем, микроконтроллеров и промышленных ЭВМ.
2. Изучить состоянии развития современной элементной базы, ведущих мировых изготовителях и отечественных поставщиках электронных и микропроцессорных компонентов; методике проектирования микропроцессорных систем.
3. Научится программировать микропроцессорные устройства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.10.
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** | | |

Согласована на портале № 74989

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности | ОПК-6.1. Знает современные алгоритмы и программы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности | Знает современные алгоритмы и программы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления микропроцессорных систем |
| | ОПК-6.2. Умеет разрабатывать, модифицировать и использовать существующие алгоритмы и программы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления при решении задач в своей профессиональной деятельности | Умеет разрабатывать, модифицировать и использовать существующие алгоритмы и программы для микропроцессорных систем |
| | ОПК-6.3. Владеет навыками применения информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, а также алгоритмов и программ, основанных на этих методах, для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности | Владеет навыками применения информационных технологий, а также умеет разрабатывать алгоритмы и программы для использования в микропроцессорных устройствах |

Согласована на портале № 74989

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание | ОПК-8.1. Знает нормативные документы и этапы разработки системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами | Знает нормативные документы и этапы разработки системы управления на основе микропроцессоров |
| | ОПК-8.2. Умеет выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов; осуществлять регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов по утвержденным нормативам | Умеет выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов; осуществлять регламентное обслуживание устройств внутри которых есть микропроцессорные устройства |
| | ОПК-8.3. Владеет приемами наладки и регламентного обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов | Владеет приемами программирования и загрузки программ на микропроцессор |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 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 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

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 |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 108 | 108 |
| Лекционные занятия | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к зачету | 14 | 14 |
| Подготовка к тестированию | 11 | 11 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 44 | 44 |
| Подготовка к контрольной работе | 3 | 3 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 180 | 180 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 5 | 5 |

## 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

Согласована на портале № 74989

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. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | | | |
| 1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств | 4 | - | - | 2 | 6 | ОПК-8 |
| 2 Микропроцессор. Архитектура | 2 | 2 | 4 | 11 | 19 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 3 Память в микропроцессорных системах | 4 | 8 | - | 3 | 15 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | 4 | 8 | 8 | 11 | 31 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера | 4 | 12 | - | 2 | 18 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 6 Классификация микроконтроллеров | 2 | - | - | 2 | 4 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров | 4 | - | 16 | 14 | 34 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 8 Критерии выбора микропроцессора | 4 | - | - | 2 | 6 | ОПК-6 |
| 9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей | 2 | - | - | 2 | 4 | ОПК-6 |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов | 4 | - | 8 | 21 | 33 | ОПК-6, ОПК-8 |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем | 2 | 6 | - | 2 | 10 | ОПК-6, ОПК-8 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 36 | 72 | 180 | |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 72 | 180 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |

Согласована на портале № 74989

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств | • Предмет, объект, метод, цели и задачи дисциплины "Микропроцессорные системы".<br>• Первые определения и понятия. Контроллер, промышленный компьютер, микропроцессор, микроконтроллер, микропроцессорный комплект и т.д.<br>• Назначение и области применения микропроцессорных устройств : товары народного потребления, промышленность, АСУТП и т.д.<br>• Представление информации в микропроцессорных системах<br>• Последовательный и параллельный способ представления информации | 4 | ОПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Микропроцессор. Архитектура | • Основные части микропроцессорного устройства;<br>• Определение и назначение процессора.<br>• Обзор и характеристики архитектур микропроцессоров;<br>• Микропроцессор. Определение, типовой состав;<br>• Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров;<br>• Назначение составных частей микропроцессора;<br>• АЛУ. Определение, функции, основные операции, выполняемые в АЛУ. | 2 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Память в микропроцессорных системах | • Память в микропроцессорных системах – определение, назначение, классификация;<br>• Основные характеристики полупроводниковой памяти;<br>• Типы микросхемы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ);<br>• Типы микросхем постоянных запоминающих устройств (ПЗУ);<br>• Буферная и стековая память в микропроцессорных устройствах. | 4 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 74989

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | • Последовательный и параллельный способ передачи информации. Определение, характеристики, примеры;<br>• Структура и принцип работы параллельной шины;<br>• Режимы обмена между микропроцессорными устройствами: дуплексный, полудуплексный и симплексный;<br>• Реализация и применение синхронной и асинхронной последовательной передачи данных;<br>• Алгоритм работы асинхронной последовательной передачи данных. | 4 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера | • Краткая история микропроцессоров<br>• Основные характеристики микропроцессоров<br>• История архитектур. Основные черты RISC и CISC концепции построения микроконтроллера;<br>• Структура и назначение основных блоков современного микроконтроллера<br>• Вычислительный блок;<br>• Память программ и данных;<br>• Порты ввода/вывода;<br>• Периферийные устройства: таймеры/счетчики, аналого - цифровой преобразователь, аналоговый компаратор, параллельный и последовательный порт;<br>• Режимы пониженного энергопотребления микроконтроллера. | 4 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Классификация микроконтроллеров | • Четырехразрядные микроконтроллеры;<br>• Восьмиразрядные микроконтроллеры;<br>• Шестнадцати- и тридцати разрядные микроконтроллеры;<br>• Процессоры цифровой обработки сигналов. | 2 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 74989

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров | • Общие принципы разработки программного обеспечения МПС;<br>• Компиляторы и программаторы;<br>• Инструментальные средства разработки и отладки программ для микроконтроллеров: внутрисхемные эмуляторы, программные симуляторы, платы развития(оценочные платы), мониторы отладки, эмуляторы ПЗУ. | 4 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Критерии выбора микропроцессора | • Основные системные и функциональные требования;<br>• Система и выполнение команд;<br>• Характеристика поставщика и производителя;<br>• Критерии оценки при выборе микропроцессора: технические характеристики, эксплуатационные характеристики, потребительские свойства. | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей | • Восьмиразрядные RISC микроконтроллеры: Atmel, Microchip, Scenix, Ангстрем;<br>• Восьмиразрядные CISC микроконтроллеры: Motorolla, Zilog, Samsung;<br>• Шестнадцатиразрядные микроконтроллеры фирм Hitachi и Advanced Micro Devices. | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов | • Типовой состав системы на базе цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС).<br>• Достоинства цифровой обработки сигналов в измерительных приборах<br>• Особенности процессоров цифровой обработки сигналов. | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 74989

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 Проектирование микропроцессорных систем | • Уровни представления микропроцессорной системы.<br>• Ошибки, неисправности, дефекты на всех стадиях жизненного цикла микропроцессорной системы.<br>• Этапы проектирования микропроцессорных систем. Функции и задачи, решаемые на каждом этапе. Источники ошибок при проектировании.<br>• Функции и средства отладки микропроцессорной системы<br>• Комплексная отладка микропроцессорных систем. | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 2 Микропроцессор. Архитектура | Отличия гарвардской архитектуры от модифицированной гарвардской архитектуры | 2 | ОПК-6 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Память в микропроцессорных системах | ОЗУ и ПЗУ создание блоков памяти соответствующего размера | 8 | ОПК-6 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | Последовательный и параллельный интерфейсы, правила подключения и программирования | 8 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера | АЦП и ЦАП как внутренние структуры МП. Подключение датчиков и средств индикации | 12 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 12 | |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем | AVR Studio как пример универсальной программы для программирования контроллеров | 6 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 74989

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 2 Микропроцессор. Архитектура | Изучение отладочного устройства запись и выполнения простых программ | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд | 4 | ОПК-6 |
| | Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта | 4 | ОПК-6 |
| | Итого | 8 | |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров | Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд на отладочном устройстве VX-Mega128 | 8 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Ввод/Вывод. Обращение к Подпрограммам на VX-Mega128 | 8 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 16 | |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов | Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), ADSP 2181 | 8 | ОПК-6, ОПК-8 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| 1 Назначение и области применения микропроцессорных устройств | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-8 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-8 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |

Согласована на портале № 74989

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 Микропроцессор. Архитектура | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8 | ОПК-6 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 11 | | |
| 3 Память в микропроцессорных системах | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-6 | Контрольная работа |
| | Итого | 3 | | |
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8 | ОПК-6 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Контрольная работа |
| | Итого | 11 | | |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 6 Классификация микроконтроллеров | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 12 | ОПК-6, ОПК-8 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| 8 Критерии выбора микропроцессора | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |

Согласована на портале № 74989

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов | Подготовка к зачету | 4 | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 16 | ОПК-6, ОПК-8 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Тестирование |
| | Итого | 21 | | |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем | Подготовка к зачету | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ОПК-6, ОПК-8 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| Итого | | 72 | | |

### 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. | Сам. раб. | |
| ОПК-6 | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование |
| ОПК-8 | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| Зачёт | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Контрольная работа | 5 | 5 | 0 | 10 |
| Лабораторная работа | 10 | 10 | 30 | 50 |
| Тестирование | 5 | 5 | 0 | 10 |
| Итого максимум за период | 20 | 20 | 60 | 100 |

Согласована на портале № 74989

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Нарастающим итогом | 20 | 40 | 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. Матюшин, А. О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика / А. О. Матюшин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 356 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93261.

2. Бабич, Н. П. Основы цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 480 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60977.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев - 2012. 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867.

2. Шарапов А.В. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие рекомендованное СибРУМЦ - Томск : ТУСУР, 2007. - 187 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 160 экз.).

3. Калабеков Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учебник ..- 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.).

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Колкер, А. Б. Микропроцессорные устройства автоматики : учебное пособие — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 74 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/306245.

Согласована на портале № 74989

2. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход / Ю. С. Магда. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 228 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/871.
3. Кудряшов В. С., Рязанцев С. В., Иванов и др. Настройка и эксплуатация микропроцессорных устройств для систем управления (Теория и практика) : учебное пособие - Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 235 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/171016.
4. Отладочная плата VX MEGA-128: Методические указания к лабораторным работам / В. П. Коцубинский, А. А. Изюмов, В. М. Рулевский - 2018. 42 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7753.

### 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 элементов и устройств систем автоматики: 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, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор LG RD-DX130;
- Стенд для исследования приводов;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
- Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
- Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
- Стенд для систем ПИД-регулирования;
- Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого

Согласована на портале № 74989

электропривода;

- Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
- Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
- Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
- Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
- Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
- Экран интерактивный SMARTBOARD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AVR Studio 6.2;
- Far Manager;
- Mathcad 13, 14;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft Word Viewer;
- Windows XP Embedded;
- Windows XP Professional Edition;
- puTTY;

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

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 331б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Симулятор интеллектуального электропривода;
- Набор для разработки встраиваемых систем ZedBoard Zynd-7000 (5 шт.);
- Стенд лабораторный 01 ИФУГ 421463.237 (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- OpenOffice 4;
- Windows XP Professional Edition;

### 8.4. 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.

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

Согласована на портале № 74989

**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 Назначение и области применения микропроцессорных устройств | ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Микропроцессор. Архитектура | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Память в микропроцессорных системах | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 74989

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Интерфейсные устройства ввода/вывода информации в микропроцессорных системах | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Внутренняя структура современного микроконтроллера | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Классификация микроконтроллеров | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 7 Программное обеспечение микропроцессоров | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 Критерии выбора микропроцессора | ОПК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Классификация и анализ современного состояния рынка микроконтроллеров на примере наиболее ярких представителей | ОПК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 10 Школа цифровой обработки сигналов | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 11 Проектирование микропроцессорных систем | ОПК-6, ОПК-8 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

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

Согласована на портале № 74989

| 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 |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>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

Согласована на портале № 74989

1. Какие из приведенных микросхем НЕ являются цифровыми: а) КР1531ИД1 б) КР1531ЛН1 в) К561ИЕ11 г) К572ПА2
2. Какие из приведенных микросхем НЕ являются комбинационными устройствами: а) 7400 б) SN7408P в) 500ТМ133 г) КР1531ЛА1
3. Какие из приведенных микросхем НЕ являются Микропроцессорными устройствами: а) 8257 б) i8080 в) К140УД24 г) К1815ВМ1
4. Укажите функциональное назначение микросхемы К1113ПВ1: а) Цифроаналоговый преобразователь б) Аналогово цифровой преобразователь в) Микропроцессор г) Процессор цифровой обработки сигналов
5. Укажите архитектуру микропроцессора i8086: а) гарвардская архитектура б) архитектура фон Неймана в) унифицированная шейдерная архитектура г) расширенная гарвардская архитектура
6. Какой из типов датчиков (и исполнительных механизмов) не поставляется с лабораторным стендом IE-VX-Mega128: а) Ультразвуковой дальномер б) Детектор звука в) Инфракрасный приемник г) Датчик давления
7. Расшифруйте аббревиатуру JTAG: а) Joint Test Action Group б) Jail Trump And Glower в) Jim Team Above Ground г) Jamaica Team Action Group
8. Что делает следующая программа: LDA 870h; STA 880h; а) складывает два числа б) копирует данные из ячейки 870H в 880H в) осуществляет перезапись числа из порта ввода PA в порт вывода PB г) инвертирует число из ячейки 870H и записывает в 880H
9. Расшифруйте аббревиатуру ЦОС: а) Цифровая обработка сигнала в) Центр организации сигналов г) Цифровой орган связи д) Цельная организационная структура
10. Укажите функциональное назначение микросхемы К576РУ2: а) ОЗУ б) ПЗУ в) ППЗУ г) Flash

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Опишите как подключаются датчики к программной среде для: VX-MEGE128.
2. Описать 4 режима работы портов микроконтроллера МК51.
3. Опишите архитектуру платы: VX-MEGE128.
4. Дать пояснения к программе MOV R7,#50; MOV R0,#28; MOV R1,#127; M1: XCH A,@R0; XCH A,@R1; XCH A,@R0; INC R0; DEC R1; DJNZ R7,M1; SJMP $; end.
5. Частота дискретизации сигнала равна 44100Гц. Размер БПФ равен 4096. Какова размер БПФ нужно использовать, чтобы получить частотное разрешение около 4Гц?
6. Дать пояснения к программе LXI H,860H; MOV A,M; CMA A; INX H; MOV M,A; HLT
7. Как реализовать КИХ фильтр на ADSP-2181 приведите пример проектирования.
8. Дать пояснения к программе MVI A,90H; OUT 83H; IN 80H; OUT 81H; MOV C,A; M1: DCR C; DCR B; RLC; HLT;
9. Описать структурную схему Цифровой обработки сигналов.
10. Приведите классификацию средств разработки программ для микроконтроллеров.
11. Запрограммировать Y=(A+B/C)-A*D используя только двух адресные команды.
12. Расшифруйте следующее обозначения: К140УД7, КМ597СА1, К547КП1, SN74ALS08, КР1531ЛН1, КР1531ЛЛ3, КР1531ЛЕ1, КР1531ТМ5

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Предмет, объект, метод, цели и задачи дисциплины "Микропроцессорные системы".
2. Первые определения и понятия. Контроллер, промышленный компьютер, микропроцессор, микроконтроллер, микропроцессорный комплект и т.д.
3. Назначение и области применения микропроцессорных устройств : товары народного потребления, промышленность, АСУТП и т.д.
4. Представление информации в микропроцессорных системах
5. Последовательный и параллельный способ представления информации
6. Основные части микропроцессорного устройства;
7. Определение и назначение процессора.
8. Обзор и характеристики архитектур микропроцессоров;
9. Микропроцессор. Определение, типовой состав;
10. Принцип действия и внутреннее устройство микропроцессоров;
11. Назначение составных частей микропроцессора;

Согласована на портале № 74989

12. АЛУ. Определение, функции, основные операции, выполняемые в АЛУ.
13. Память в микропроцессорных системах – определение, назначение, классификация;
14. Основные характеристики полупроводниковой памяти;
15. Типы микросхемы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ);
16. Типы микросхем постоянных запоминающих устройств (ПЗУ);
17. Буферная и стековая память в микропроцессорных устройствах.
18. Основные системные и функциональные требования;
19. Система и выполнение команд;
20. Характеристика поставщика и производителя;
21. Критерии оценки при выборе микропроцессора: технические характеристики, эксплуатационные характеристики, потребительские свойства.
22. Восьмиразрядные RISC микроконтроллеры: Atmel, Microchip, Scenix, Ангстрем
23. Восьмиразрядные CISC микроконтроллеры: Motorolla, Zilog, Samsung;
24. Шестнадцатиразрядные микроконтроллеры фирм Hitachi и Advanced Micro Devices.
25. Типовой состав системы на базе цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС).
26. Достоинства цифровой обработки сигналов в измерительных приборах
27. Особенности процессоров цифровой обработки сигналов.
28. Уровни представления микропроцессорной системы.
29. Ошибки, неисправности, дефекты на всех стадиях жизненного цикла микропроцессорной системы.
30. Этапы проектирования микропроцессорных систем. Функции и задачи, решаемые на каждом этапе. Источники ошибок при проектировании.
31. Функции и средства отладки микропроцессорной системы
32. Комплексная отладка микропроцессорных систем.

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение отладочного устройства запись и выполнения простых программ
2. Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд
3. Контроллер клавиатуры и дисплея учебного микропроцессорного комплекта
4. Ввод/вывод. Обращение к подпрограммам. Выполнение арифметических и логических команд на отладочном устройстве VX-Mega128
5. Ввод/Вывод. Обращение к Подпрограммам на VX-Mega128
6. Исследование режимов работы модуля последовательного интерфейса (UART), ADSP 2181

## 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.

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;

Согласована на портале № 74989

– 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 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;

Согласована на портале № 74989

– 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 № 74989

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

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | В.П. Коцубинский | Разработано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd |

Согласована на портале № 74989