

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024 11:28:39  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**


Институт геологии и нефтегазодобычи

Кафедра кибернетических систем

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН

О.Н. Кузяков



«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем»  
направление 27.03.04 «Управление в технических системах»  
профиль Интеллектуальные системы и средства  
автоматизированного управления  
квалификация: бакалавр  
программа прикладного бакалавриата  
форма обучения очная/ заочная  
курс 4/5  
семестр 8/10/

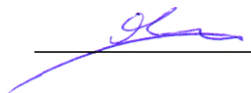
Аудиторные занятия 72 /30 час, в т.ч.:  
Лекции 24/10 час.  
Практические занятия 24/10 час.  
Лабораторные занятия 24/10 час.  
Самостоятельная работа –108/150 семестр, в т.ч.  
Курсовой проект - 8/10  
Контрольная работа – не предусмотрено  
Занятия в интерактивной форме – 14 час.  
Экзамен 8/10 семестр  
Общая трудоемкость 180/180 час, 5/5/ зет

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 20.10.15, № 1171.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 12 от "08" июля 2020 г.

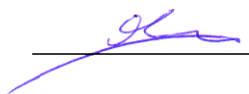
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор



О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:

Профессор кафедры КС  
зав. кафедрой КС, д.т.н



О.Н. Кузяков,

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных системы автоматизации и управления» имеет своей целью формирование у студентов навыков по проектированию как различных компонентов микропроцессорных систем, так и самих систем в целом на основе знания современной элементной базы, знаний о назначении, структурных особенностях и параметрах различных микропроцессорных систем, принципах их построения и работы.

Микропроцессорные устройства и системы стали сегодня составной частью любого производственного процесса. Они призваны решать задачи автоматического контроля, управления, сбора данных, преобразования и передачи сигналов.

Данный курс является продолжением и развитием курса «Микропроцессорные системы автоматизации и управления».

### 1.2. Задачи дисциплины:

- изучить современную элементную базу микропроцессорных систем;
- получить навыки по проектированию микропроцессорных систем.

### 1.3. Результаты обучения

В результате изучения курса студент должен знать:

- место и роль микропроцессорных систем в решении вопросов автоматизации, современную элементную базу микропроцессорных систем;
- особенности структурных и функциональных схем различных микропроцессорных устройств и систем;
- особенности программирования микропроцессорных систем.

Студент должен уметь:

- давать техническую характеристику любому элементу микропроцессорной системы;
- запрограммировать микропроцессор или микроконтроллер, осуществлять настройку на работу любого компонента (контроллера) системы.
- объяснить особенности структуры, работы и взаимодействия элементов системы;
- демонстрировать способность анализировать полученную информацию.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Для изучения данной дисциплины необходимо знание следующих дисциплин:

- математика,
- информатика,
- электроника и цифровая схемотехника,
- МПС АиУ.

### Требование к результатам освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-6	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз	Электронные схемы	Проектировать узлы систем	Навыками расчета нагрузочной способности выходных линий элементов

	данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий			
ПК-5	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Методы расчета схем	Проектировать функциональные узлы систем	Методами анализа входных данных
ПК-6	Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Стандартные узлы и средства автоматики	Производить оптимальный выбор технических средств	Основными методами расчета параметров систем по быстродействию

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание лекционных занятий

№ недели	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Введение. Общие сведения о микропроцессорных устройствах и системах. Основные понятия. Классификация микропроцессорных систем (МПС). Типовые структуры МПС. Состав микропроцессорной серии КР 580. <i>Развитие отечественной элементной базы и</i>	2/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Мультимедийная лекция (м-м лекция)

	<i>роль в этом советских ученых. О патриотизме и добросовестном отношении к учебе.</i>			
2.	МП Intel 8086 (K1810BM86), структура, технические характеристики, преимущества по сравнению с Intel 8080, Intel 8085.	4/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
3.	новые сверхмощные МП Pentium-Pro, Pentium 4, PowerPC, Core 2 Duer и др. Особенности их архитектуры и технические характеристики. Методы повышения быстродействия в микропроцессорах.	2/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
4.	Система прерываний МП Intel 8086, система команд МП. Местная и удаленная конфигурации, включение сопроцессоров ввода-вывода и арифметики.	4/11	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
5.	Принципы построения МПС на базе МП, работающего в минимальном или максимальном режиме.	2/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
6.	Отечественные и зарубежные 8-и 16-разрядные микроконтроллеры (МК) серий K1816 и K1830. Микроконтроллер K1816BE51, структура, технические характеристики, система команд. Система прерываний МК, система команд МК	4/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
7.	Режим пониженного энергопотребления МК. Процедура загрузки данных, верификация программ, запись бита защиты. Использование расширителей K580BE48 для увеличения числа подключаемых внешних устройств.	2/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
8.	Принципы построения МПС на базе МК. Самоконтроль в МПС. Программный и аппаратный контроль системы контроля длительности выполнения программного цикла. Способы проверки резервного источника питания в МПС. Защита информации в МПС от помех по питанию. Принципы построения МПС сбора данных. Особенности архитектуры при наличии большого числа датчиков. Принципы построения систем программного управления.	4/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
9.	Контроллеры PIC фирмы Micrichip. Принцип построения, виды связи с устройствами различных уровней. Особенности эксплуатации микропроцессорных систем в условиях низких температур.	2/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	м-м лекция
	<b>Всего часов</b>	<b>24/10</b>		

### 3.2. Содержание практических занятий

№ недели	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Принципы построения МПС на базе МП, работающего в минимальном или максимальном режиме.	6/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Практическое занятие
2.	Отечественные и зарубежные 8-и 16-разрядные микроконтроллеры (МК) серий K1816 и K1830. Микроконтроллер K1816BE51, структура, технические характеристики, система команд. Система прерываний МК, система команд МК	6/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Практическое занятие
3.	Режим пониженного энергопотребления МК. Процедура загрузки данных, верификация программ, запись бита защиты. Использование расширителей K580BE48 для увеличения числа подключаемых внешних устройств.	4/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Практическое занятие
4.	Принципы построения МПС на базе МК. и самоконтроль в МПС. но - логический и аппаратный контроль система контроля длительности выполнения многого цикла. Способы проверки резервного источника питания в МПС. Защита информации в вариации по питанию. и построения МПС сбора данных. Особенности структуры при наличии большого числа датчиков. Принципы построения систем программного управления.	6/3	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Практическое занятие
5.	Контроллеры PIC фирмы Microchip. Принцип построения, виды связи с устройствами различных уровней. Особенности эксплуатации микропроцессорных систем в условиях низких температур.	4/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Практическое занятие
<b>Всего часов</b>		<b>24/10</b>		

### 3.3. Перечень тем лабораторных работ

№ недели	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	Знакомство со структурой микроконтроллера на базе ОЭВМ KM1816BE51, режимы его работы.	4/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Работа с программно-логической моделью
2.	Запись и выполнение простых команд микроконтроллером, исследование способов адресации портов.	6/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Работа с программно-логической моделью
3.	Исследование способов индикации. Запись данных во внутреннюю память данных.	4/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Работа с программно-логической моделью

				МОДЕЛЬЮ
4.	Исследование процедуры прерываний Программирование ПЗУ с использованием программатора.	4/1	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	
5.	Исследование микроконтроллера AVR из семейства 8-разрядных RISC- микроконтроллеров фирмы ATMEL.	4/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Работа с с лабораторным стендом
6.	Исследование управления тепловыми процессами посредством двухпозиционного регулятора	4/2	ОПК-6 ПК-5 ПК-6	Работа с с лабораторным стендом МСП-07
<b>Всего часов</b>		<b>24/10</b>		

### 3.4. Перечень тем контрольных работ (для заочной формы обучения)

1. Задачи согласования цифровых и аналоговых схем в МПС.
2. Разработка структурной и функциональной схем для системы программного управления и следящей системы.
3. Обоснование выбора устройства связи с исполнительными органами.
4. Выбор элементов памяти ОЗУ, ПЗУ, расчет энергопотребления разработанной системы.
5. Разработка алгоритма функционирования МПС.
6. Компоненты системы контроля и управления.
7. Принципы построения системы сбора данных.
8. Использование интерфейса RS-232C.
9. Особенности сопряжения устройств в микропроцессорной системе.

### 3.5. Темы докладов (рефератов)

1. Задачи согласования цифровых и аналоговых схем в МПС.
2. Разработка структурной и функциональной схем для системы программного управления и следящей системы.
3. Обоснование выбора устройства связи с исполнительными органами.
4. Выбор элементов памяти ОЗУ, ПЗУ, расчет энергопотребления разработанной системы
5. Разработка алгоритма функционирования МПС

### 3.6. Перечень тем курсовых проектов

1. Разработка микропроцессорной системы программного управления технологическим объектом.
2. Разработка системы сбора данных с рассредоточенных объектов с использованием микроконтроллера или микропроцессора..
3. Разработка системы контроля параметров технологического объекта.
4. Разработка следящей системы за скоростью вращения вала двигателя промышленного объекта.
5. Разработка программно-аппаратного комплекса контроля аварийных ситуаций на промышленном объекте электроэнергетики.
6. Проектирование информационно-измерительной системы на основе микроконтроллера K1816BE51.

### 3.7. Задания к контрольным мероприятиям (примерные вопросы)

*Список вопросов к аттестации 1*

1. Механизм сегментации, используемый в МП K1810BM86(Intel 8086).
2. МП K1810BM86(Intel 8086), технические характеристики, УГО, особенности минимального и максимального режима работы.
3. Структура МП K1810BM86(Intel 8086), т.е. программно-логическая модель.

4. Система прерываний МП K1810BM86(Intel 8086).
5. Местная и удаленная конфигурации МПС.
6. Проектирование МПС на базе K1810BM86, включенного в минимальном режиме.
7. Проектирование МПС на базе K1810BM86, включенного в максимальном режиме.
8. КЭШ-память и ее особенности. Механизм обращения микропроцессора K1810BM86 к внешней памяти.
9. Конвейерная обработка информации, используемая в микропроцессорах.
10. Характеристика режимов работы микропроцессоров фирмы Intel (P-режим, R-режим и др.).
11. Система сбора данных: структура. Пример микросистемы сбора данных на базе АЦП К572 ПА1.
12. ЦАП К572ПА1: назначение, УГО, основные расчетные параметры, используемые при проектировании.
13. Пример проектирования МПС, содержащей системный контроллер и АЦП.
14. Микроконтроллеры: определение, классификация, технические характеристики, УГО для МК K1816BE51.
15. Структура микроконтроллера КР1816BE51(МК-51). Назначение основных функциональных узлов.

#### *Список вопросов к аттестации 2*

1. Устройство управления и синхронизации микроконтроллера МК-51. Характеристика портов ввода-вывода.
2. Назначение регистров специальных функций микроконтроллера МК-51. Таймер-счетчик, режимы его работы. Особенности нулевого режима работы (более подробно).
3. Система прерываний микроконтроллера МК-51. Регистры специальных функций, связанные с обслуживанием прерываний (РМП, РП).
4. Система команд микроконтроллера МК-51. Форматы команд, особенности команд операций с битами и команд передачи управления.
5. Адресация внутренней памяти микроконтроллера МК-51. Организация доступа к внешней памяти программ и данных.
6. Программирование микроконтроллера МК-51: особенности режима программирования, верификация программы, запись бита защиты.
7. Проектирование микропроцессорной системы на базе микроконтроллера K1816BE51.
8. Использование расширителей ввода-вывода: УГО, формат команды, структура подключения к микроконтроллеру.
9. Виды передачи данных с использованием общего канала связи, виды доступа к моноканалу при конфликтах, связанных с одновременностью передачи данных.
10. Самоконтроль в МПС, основанный на предварительном прогнозировании поведения работы системы.
11. Самоконтроль в МПС по времени выполнения программного цикла.
12. Передача управления при зависаниях путем доопределения магистральных сигналов.
13. Аналоговый микропроцессор K1813BE1(структура, формат команд, области применения).
14. Характеристика семейств микроконтроллеров PIC фирмы Microchip Technology.
15. Структура микроконтроллера PIC16F84, УГО.
16. Пример проектирования МПС на основе МК семейства PIC.
17. Интерфейсы устройств ввода-вывода. Классификация, характеристики.



### 3.8. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки  
по курсу «Проектирование микропроцессорных систем»  
для студентов 4-го курса направления УТС на 8 семестр

Таблица 1

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Итого
0-50	0-50	-	0-100

Таблица 2

Виды контрольных мероприятий в баллах

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	25	1- 8
2.	Сдача теоретического курса (аттестация 1)	25	7
	ИТОГО за 1 аттестацию:	50	
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	25	9-12
2.	Сдача теоретического курса (аттестация 2)	25	12
	ИТОГО за 2 аттестацию:	50	10-12
	ИТОГО:	<b>100</b>	
	Подготовка и защита рефератов, выполнение нестандартных лабораторных работ (бонусные баллы)	5	

#### 4. Содержание самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента с преподавателем (индивидуальные консультации в течение семестра).

Самостоятельная работа с группой (проведение текущих консультаций перед семестровым контролем, зачетом или экзаменом).

Самостоятельная работа студента без преподавателя (подготовка к различным видам контрольных испытаний, подготовка и написание самостоятельных видов работ).

##### 4.1. Календарный график самостоятельной работы студентов по дисциплине

Неделя	Виды самостоятельной работы	Кол-во часов	Виды контроля	Литература (номер из списка)
1	2	3	4	5
1.	Принципы построения МП-систем на базе МП КР580ВМ 80(85)	20/30	опрос	15
2.	Принципы построения МП-систем на базе МП КР1810ВМ 86	20/40	опрос	1
3.	Принципы построения МП-систем на базе МК КР1816ВЕ51	20/40	доклад	3,4
4.	Проектирование МП-систем на базе микроконтроллеров PIC.	28/40	сообщение	19,20,21
<b>Всего:</b>		108/150		

## 5. Методическое обеспечение

### 5.1 Основная литература

#### **Новиков, Ю. В.**

Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов.  
- Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа,  
2020. - 406 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97564.html>.

#### **Микропроцессорные системы** : учебное пособие для вузов /

Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; ред. Д. В. Пузанков.  
- Санкт-Петербург : Политехника, 2020. - 936 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94828.html>  
- Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".

### 5.2. Методические указания

1. Методические указания по изучению микроконтроллеров КР1816ВЕ51.
2. Методические указания к лабораторной работе «Исследование управления тепловыми процессами посредством двухпозиционного регулятора».
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем» направления УТС очной и заочной форм обучения/сост. О.Н. Кузяков, ТюмГНГУ. –Тюмень, Издательский центр БИК, ТюмГНГУ, 2014 - 28 с.
4. Методические указания по изучению дисциплины, выполнению курсовой работы(проекта), организации СРС, выполнению контрольных работ по дисциплине«Проектирование микропроцессорных систем» направления УТС очной и заочной форм обучения/сост. О.Н. Кузяков, ТюмГНГУ. –Тюмень, Издательский центр БИК, ТюмГНГУ, 2014 -24 с.

### 5.3. Мультимедийные и технические средства обучения

В процессе обучения используются следующие технические средства:

- мультимедийное лекционное оборудование,
- микропроцессорные лабораторные комплексы на базе микроконтроллеров AVR, учебные стенды компании National Instruments
- персональные компьютеры с установленными программами-эмуляторами микропроцессоров и микроконтроллеров.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

[http:// www.library.ru](http://www.library.ru) (содержит электронные адреса всех библиотек РФ)

## Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой


Учебная дисциплина Проектирование микропроцессорных систем  
 Кафедра кибернетических систем  
 Код, направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»  
 профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Форма обучения:  
 очная: 4 курс 8 семестр  
 заочная 5 курс 10 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<b>Сажнев, Александр Михайлович.</b> Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 139 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453389">https://urait.ru/bcode/453389</a> - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	2020	УП	Л Лр Пр С	ЭР	25	100	БИК	+
	<b>Макуха, Владимир Карпович.</b> Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 156 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453272">https://urait.ru/bcode/453272</a> - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	2020	УП	Л Лр Пр С	ЭР	25	100	БИК	+
Дополнительная	Нарышкин, Александр Кириллович. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] : учебное пособие для студентов вузов радиотехнических специальностей / А. К. Нарышкин. - Москва: Академия, 2006. - 319 с.	2006	УП	Л, Лр.	50	25	100	БИК	-
	Кузяков О.Н. Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах: Учеб. пособие / О.Н. Кузяков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 104 с.	2014	УП	л, срс	ЭР	25	100%	БИК	ПБД

<p>Проектирование микропроцессорных систем: методические указания по изучению дисциплины, выполнению курсовой работы (проекта), организации СРС, выполнению контрольных работ по дисциплине "Проектирование микропроцессорных систем" для студентов направления 220400.62 Управление в технических системах очной и заочной форм обучения / ТюмГНГУ ; сост. О. Н. Кузяков. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 23 с. – Режим доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/818.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/818.pdf</a></p>	2014	МУ	Ср	ЭР	25	100%	БИК	ПБД
<p>Проектирование микропроцессорных систем : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Проектирование микропроцессорных систем", для студентов направления 220400.62 Управление в технических системах очной и заочной форм обучения / ТюмГНГУ ; сост. О. Н. Кузяков. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 27 с.-Режим доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/817.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/817.pdf</a></p>	2014	МУ	Л.р.	ЭР	25	100%	БИК	ПБД
<p>Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Проектирование микропроцессорных систем" : для студентов направления 27.03.04 "Управление в технических системах" (уровень бакалавриата) всех форм обучения / ТИУ ; сост. О. Н. Кузяков. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 16 с. Режим доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/09/16442.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/09/16442.pdf</a></p>	2016	МУ	Ср.	ЭР	25	100%	БИК	ПБД

Зав. кафедрой КС  О.Н. Кузяков  
« 29 » 08 2020 г.

Директор БИК  Д. Х. Каюкова  
« 29 » 08 2020 г.

 С.М. Сaitkuzhas



 С.М. Сaitkuzhas

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №229, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., документ- камера - 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>
<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №510, Учебная лаборатория Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 12 шт. Исследовательский лабораторный комплекс National Instruments PXI (SCADA-система): "Изучение функций и принципов построения современных систем АСУ ТП" - 1 шт. Рабочая станция NI PXI - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	<p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</p>
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №510, Учебная лаборатория Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 12 шт. Исследовательский лабораторный комплекс National Instruments PXI (SCADA-система): "Изучение функций и принципов построения современных систем АСУ ТП" - 1 шт. Рабочая станция NI PXI - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	<p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38</p>
<p>Курсовое проектирование: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)., №1119, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 5 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Архиватор 7-Zip, Свободно- распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО</p>	<p>625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>