

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:09:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«02» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Системы телемеханики и аппаратура передачи данных»

Направление подготовки

15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки

2021

Грозный – 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания данной дисциплины - дать студенту общие представления об элементах и узлах систем автоматического регулирования, применяемых в автоматике, телемеханике и связи, а также знания в области теории автоматического управления и регулирования.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных особенностей устройств автоматики и телемеханики, методы описания технических процессов;
- изучение методов расчета и построения простейших схем и элементов автоматики, систем автоматики;
- формирование знаний об оценке экономической эффективности от внедрения устройств автоматики и телемеханики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения дисциплины «Системы телемеханики и аппаратура передачи данных»: физика, SCADA системы в автоматизированном производстве, устройства цифровой автоматики, общая электротехника и электроника.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является необходимой дисциплиной для дипломного проектирования в части организации диспетчерского управления и визуализации данных в области энергетики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник программы бакалавриата в результате освоения дисциплины «Системы телемеханики и аппаратура передачи данных» должен обладать следующими компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);
- способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);
- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- назначение и основные принципы построения структурных и принципиальных электрических схем устройств автоматики, телемеханики и связи, применяемых в промышленности и на транспорте;
- принцип действия элементов современных устройств автоматики и телемеханики, особенности конструкции, понимать их характеристики, иметь представление об их техническом обслуживании.;

Уметь:

- эксплуатировать устройства автоматики, централизации, блокировок в промышленности и на транспорте;
- выбрать и рассчитывать элементы автоматики и телемеханики для конкретных целей;
- проектировать и анализировать функционирования автоматических и телемеханических систем, обеспечивать их высокую надежность;

Владеть:

- навыками элементарных расчетов устройств автоматики и телемеханики;
- навыками проектирования и анализа функционирования автоматических и телемеханических систем.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестр	
			8	8
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	48/1,3	26/0,7	48/1,3	26/0,7
В том числе:				
Лекции	24/0,7	10/0,3	24/0,7	10/0,3
Лабораторные занятия	12/0,3	8/0,2	12/0,3	8/0,2
Практические занятия	12/0,3	8/0,2	12/0,3	8/0,2
Самостоятельная работа (всего)	60/1,7	82/2,2	60/1,6	82/2,2
В том числе:				
Рефераты	10/0,3	10/0,3	18/0,5	10/0,3
Подготовка к лабораторным работам	12/0,3	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Подготовка к практическим занятиям	12/0,3	18/0,5	24/0,6	18/0,5
Подготовка к зачету	26/0,7	36/1	24/0,4	36/1
Вид отчетности	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Практ. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Семестр 8									
Модуль 1									
1.	Телемеханика. Основные понятия и определения	2	2			2	2	4	4
Модуль 2									
2.	Сообщение и информация	4	2	2	2	2	2	8	6
Модуль 3									
3.	Кодирование	6	2	4	2	4	2	14	6
Модуль 4									
4.	Методы модуляции	6	2	4	2	4	2	12	6
Модуль 5									
5.	Достоверность передачи ТМ информации	6	2	2	2			10	4
Всего часов		24	10	12	8	12	8	48	26

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Семестр 8		
Модуль 1		
1.	Телемеханика. Основные понятия и определения	Краткая история и основные понятия телемеханики. Отличительные особенности телемеханики (ТМ) от других отраслей. Классификация телемеханических систем (ТМС).
Модуль 2		
2.	Сообщение и информация	Информация. Переносчики информации. Импульс, спектр, полоса частот.
Модуль 3		
3.	Кодирование	Основные понятия кодирования. Системы счисления. Двоичный код.
Модуль 4		
4.	Методы модуляции	Методы модуляции. Амплитудная модуляция. Частотная, фазовая модуляции. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ). Широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Фазоимпульсная модуляция (ФИМ). Импульсно - кодовая модуляция (ИКМ).
Модуль 5		
5.	Достоверность передачи ТМ информации	Классификация помех. Достоверность информации. Помехоустойчивость и методы ее повышения.

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
Модуль 2		
1.	Сообщение и информация	Изучение и исследование принципов построения телекоммуникационных сетей и систем
Модуль 3		
2.	Кодирование	Кодирование двоичным кодом
Модуль 4		
3.	Методы модуляции	Радиопередающие устройства с различными видами модуляции
Модуль 5		
4.	Достоверность передачи ТМ информации	Многоканальные телемеханические системы с одной линией связи.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ
Модуль 1		
1.	Телемеханика. Основные понятия и определения	Изучение схем телемеханических систем
Модуль 2		
2.	Сообщение и информация	Изучение схем передачи и приема сигналов
Модуль 3		
3.	Кодирование	Изучение схем управления коммутационными аппаратами и блокировок
Модуль 4		
4.	Методы модуляции	Изучение схем модуляции

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа включает: повторение студентом изложенного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала, решение индивидуальных домашних задач, подготовку к контрольному опросу и зачету. Также самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде тем рефератов, к которым студенты самостоятельно подготавливают рефераты и презентации, с последующей защитой.

6.1. Темы рефератов

1. Современны системы телемеханики
2. Методы модуляции
3. Способы передачи ТМ информации
4. Организация каналов связи для передачи ТМ информации
5. Разделение сигналов

7. Методы передачи информации в устройствах ТУ – ТС
8. Методы синхронизации распределителей в системах с временным разделением элементов сигнала
9. Виды телемеханических передач
10. Способы выбора объектов
11. Принципы построения устройств телеизмерения
12. Телеуправление и телесигнализация
13. Принципы построения частотных систем ТУ – ТС
14. Передающее устройство телеуправления
15. Спутниковые каналы связи
16. Обзор современных отечественных и зарубежных телемеханических комплексов

Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Бирюков, В. В. Автоматизированный тяговый электропривод: учебник / Бирюков В. В. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 323 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-3993-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778239937.html>
2. Тарасенко, В. И. Системы телемеханики в газоснабжении РФ: учебное пособие / Тарасенко В. И. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-93093-865-4. - Текст: электронный//ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938654.html>
3. Келим Ю.М., «Типовые элементы систем автоматического управления», ИД «Форум» - М.: 2004 г. **Имеется на кафедре.**
4. Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [Текст] / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 470 с.

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к зачету по дисциплине за 8 семестр

1. Краткая история и основные понятия телемеханики.
2. Отличительные особенности телемеханики (ТМ) от других отраслей.
3. Классификация телемеханических систем (ТМС).
4. Информация.
5. Переносчики информации.
6. Импульс, спектр, полоса частот.
7. Виды сообщений и квантование.
8. Квантование по уровню, по времени.
9. Квантование по уровню и по времени.
10. Основные понятия кодирования.
11. Системы счисления.

12. Двоичный код.
13. Двоично-десятичный код, числоимпульсный код, код Грея.
14. Корректирующие коды. Коды с обнаружением ошибок.
15. Распределительный код. Код Хемминга.
16. Непрерывные методы модуляции.
17. Амплитудная модуляция.
18. Частотная, фазовая модуляции.
19. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ).
20. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ).
21. Фазоимпульсная модуляция (ФИМ).
22. Импульсно - кодовая модуляция (ИКМ).
23. Классификация помех.
24. Достоверность информации.
25. Помехоустойчивость и методы ее повышения.
26. Каналы связи по физическим проводным линиям связи.
27. Каналы связи в выделенной полосе частот проводной линии связи.
28. Каналы связи по линиям электроснабжения.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Билет к зачету

Дисциплина Системы телемеханики и аппаратура передачи данных

Институт энергетики Группа АТПП семестр 8

1. Отличительные особенности телемеханики (ТМ) от других отраслей.
2. Методы передачи информации в устройствах ТУ – ТС.

УТВЕРЖДАЮ:

« » 20 г.

Зав. кафедрой _____

7.2 Текущий контроль

Образец лабораторной работы

Лабораторная работа №1

Тема: Изучение и исследование принципов построения телекоммуникационных сетей и систем

Цель работы:

1. Изучение принципов построения телекоммуникационных сетей и систем, принципа действия кодирующего и декодирующего устройства телесигнализации.
2. Снятие зависимостей состояния элементов и выходов устройства телесигнализации от сигналов датчиков.

Общее задание:

1. Построить логическую схему представленную на рисунке 1, используя программу Electronics Workbench.
2. Снять уровни логических сигналов («0» и «1») с выходов логических элементов.
3. Изменяя состояния ключей А, В, С и D, повторить эксперимент для всех комбинаций. Полученные данные занести в таблицы 1 и 2.
4. Составить аналогичную схему ТС на базе отдельных микросхем.
5. Варианты выполнения лабораторной работы состоят в выборе комбинаций замкнутых контактов на входе устройства.

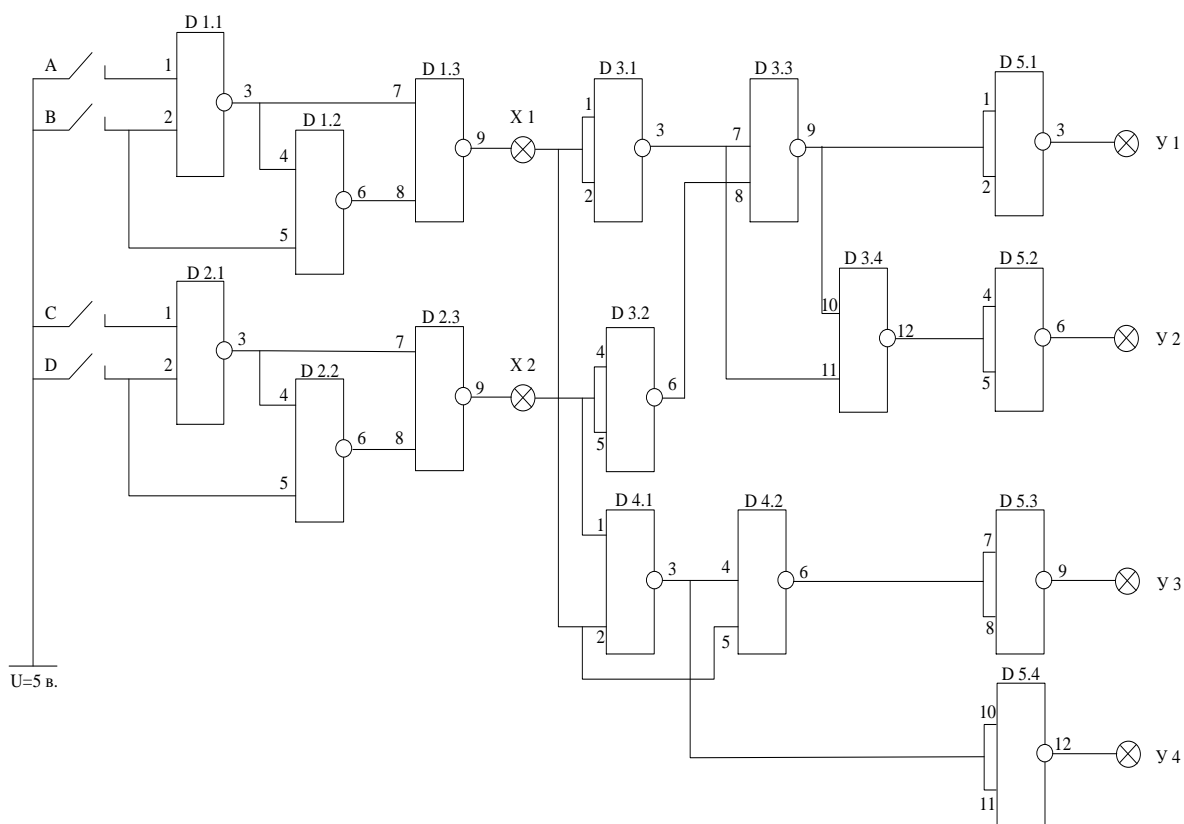


Рис. 1 Структурная схема телекоммуникационных сетей и систем на базе логических элементов И, НЕ.

Таблица 6

№	Состояние ключей (A, B, C, D)				Состояние элементов декодирующего устройства						Состояние выходов	
	A	B	C	D	D 1.1	D 1.2	D 1.3	D 2.1	D 2.2	D 2.3	X ₁	X ₂
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												

Таблица 7

№	Вид кода		Состояние выходных элементов декодирующего устройства						Состояние выходов			
	X ₁	X ₂	D 3.1	D 3.2	D 3.3	D 3.4	D 4.1	D 4.2	D 5.1 Y ₁	D 5.2 Y ₂	D 5.3 Y ₃	D 5.4 Y ₄
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
2												
3												
4												

Пример снятий уровней логических сигналов («0» и «1») с выходов логических элементов при комбинациях ключей A, B, C, D равным логическим «0».

Пусть на входах элементов D 1.1 и D 2.1 имеются логические «0». Отсюда на выходах этих обоих элементов D 1.1 и D 2.1 будем иметь логические «1», а на входах элементов D 1.2 и D 2.2 будем иметь соответственно «1» и «0». Тогда, согласно принципу работы схемы И-НЕ, на выходах элементов D 1.2 и D 2.2 будем иметь логические «1». Логические «0» и «1», поданные соответственно на входы элементов D 1.3 и D 2.3, позволяют получить на выходах элементов D 1.3 и D 2.3 (выходы X₁, X₂ кодирующего устройства) параллельный код, имеющий вид 00.

Из таблицы 1 видно, что на выходе декодирующего устройства могут быть следующие двухразрядные двоичные кодовые комбинации 00, 01, 10, 11. рассмотрим для таких состояний датчиков состояние промежуточных элементов и выходов декодирующего устройства.

Состояние элементов декодирующего устройства ТС в исходном положении ключей.

В исходном состоянии датчиков на выходах X_1, X_2 декодирующего устройства имеем двухразрядный параллельный код 00. Тогда на выходах элементов D 3.1, D 3.2, D 4.1 имеем логические «1». Такие промежуточные состояния элементов позволяют получить на выходах элементов D 5.2, D 5.3, D 5.4 (соответствующие выходам Y_2, Y_3, Y_4) логические «0», а на выходе элемента D 5.4 (Y_1) логический «1», от которого срабатывает первая сигнальная лампа. Это означает, что все микросхемы исправны, датчики находятся в отключенном состоянии. Полученные результаты заносим в таблицу 1 (см. таб. №6)

Состояние элементов и выходов Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 декодирующего устройства в зависимости от изменения входных кодовых комбинаций приведены в таблице 7. И так повторить эксперимент для всех комбинаций.

Образец практической работы

Практическая работа №1

Тема: Изучение структурной схемы телемеханической системы

Цель работы:

1. Изучение принципа построения телемеханической системы.
2. Изучение принципов связи элементов и устройств телесигнализации, телеконтроля и управления.

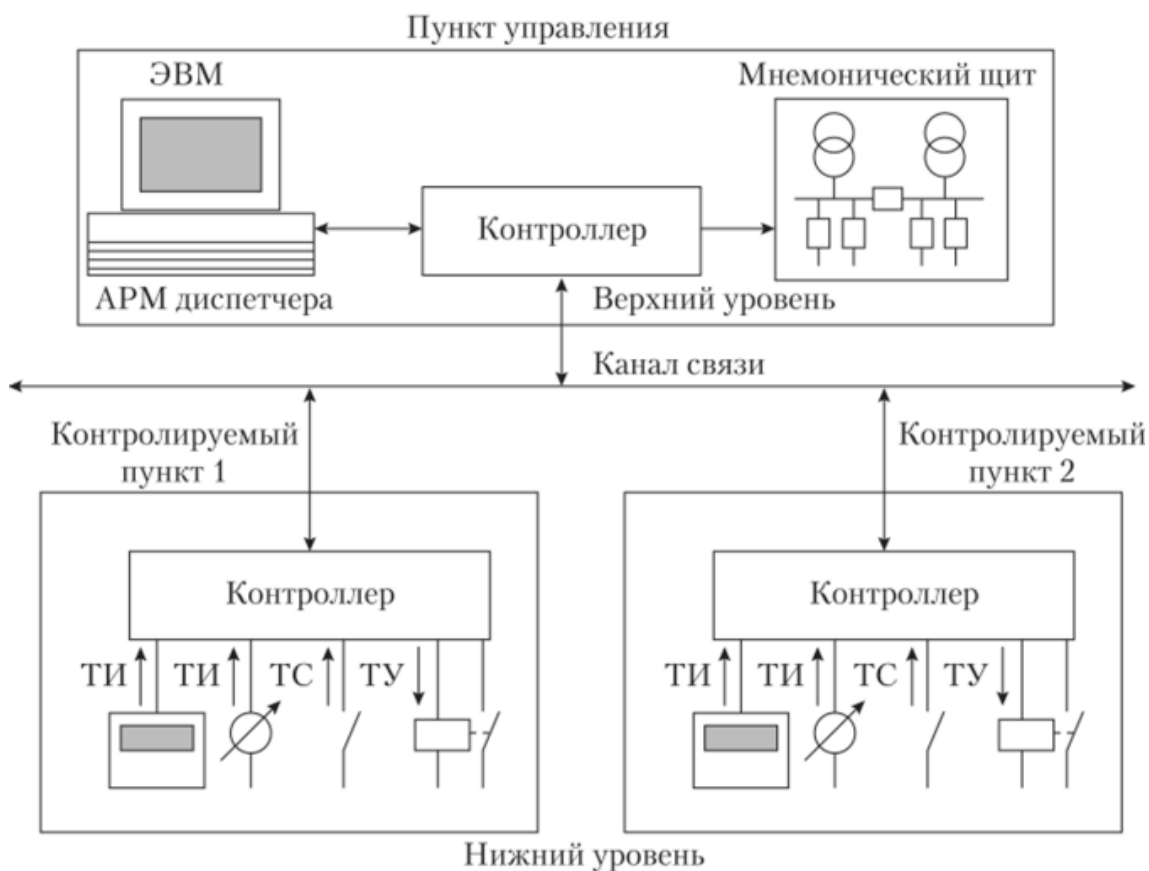


Рис. 2 Структурная схема телемеханической системы

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Бирюков В. В. Автоматизированный тяговый электропривод: учебник / Бирюков В. В. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 323 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-3993-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778239937.html>

2. Тарасенко В. И. Системы телемеханики в газоснабжении РФ: учебное пособие / Тарасенко В. И. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-93093-865-4. - Текст: электронный//ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938654.html>

3. Келим Ю.М., «Типовые элементы систем автоматического управления», ИД «Форум» - М.: 2004 г. Имеется на кафедре.

4. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте: [учеб. пособие] / ред.: В. В. Сапожников.-М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011 .— 288 с.- ISBN 978-5-9994-0004-8

8.2. Дополнительная литература

1. Осипова Н. В. Программное обеспечение систем управления: учеб. пособие / Н. В. Осипова. - Москва: МИСиС, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-906953-67-4. - Текст: электронный//ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953674.html>

2. Тугов В. В. Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE : учебное пособие / Тугов В. В. - Оренбург : ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1857-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018576.html>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях корпуса ГГНТУ. Практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных лабораториях АСУТП кафедры «АТПП».

Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерными аудиториями с проектором.

Для выполнения лабораторных работ имеются программные обеспечения «Electronics Workbench», Matlab 2011, Multisim.

Составитель:

Ст. преподаватель каф. «АТПП»



Хатаев Ю.К.

Согласовано:

И.о. зав. кафедрой «АТПП»



ХАКИМОВ З.Л.

Директор ДУМР



Магомаева М.А.