

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра информационных технологий в управлении техническими системами**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В. А. Хакулов

Директор института \_\_\_\_\_ Н. В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 «Методы и средства автоматического аналитического контроля для  
управления в технических системах»**

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Управление и автоматизация технологических процессов и производств**  
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника:  
Магистр

Форма обучения  
очная

Нальчик, 2021

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства автоматического аналитического контроля для управления в технических системах» /сост. А.Т. Карякин – Нальчик: КБГУ, 2021. –33с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания вариативной части блока Б1.В.01 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», 2 семестр, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 942 от 11.08.2020.

## Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....	4
1. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2. Структура дисциплины.....	8
4.3. Лабораторные занятия.....	9
4.4. Курсовая работа.....	10
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	12
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	17
Вопросы на экзамен.....	17
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	19
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	19
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	22
7.1. Основная литература.....	25
7.2. Дополнительная литература.....	26
7.4 Интернет-ресурсы.....	27
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	27
7.6. Методические указания к занятиям.....	27
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	28
9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	31
10. Лист изменений (дополнений).....	33

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Цель преподавания дисциплины «Методы и средства автоматического аналитического контроля для управления в технических системах» заключается в том, чтобы дать студентам профессиональные знания, умения и навыки в области построения и применения моделей сложных систем в задачах проектирования, анализа и оптимизации функциональных и обеспечивающих подсистем автоматизированных систем обработки информации и управления.; самостоятельного планирования и проведения модельных исследований систем управления; роль модельных исследований в системах управления, решение типовых прикладных задач; дать теоретические знания и практические методы моделирования в системах управления, аспекты при работе с моделями систем; приобретение и проработка студентами компетенций, необходимых для успешного усвоения основной образовательной программы магистра по данному направления и профилю.

Основными задачами изучения дисциплины являются: моделирование при проектировании, анализе и оптимизации автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами.

Дисциплина «Методы и средства автоматического аналитического контроля для управления в технических системах» позволит расширить теоретическую подготовку магистра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с моделированием автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами для решения задач профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.**

Дисциплина «Методы и средства автоматического аналитического контроля для управления в технических системах» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений профессионального цикла рабочего учебного плана по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

#### **1. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Управление и автоматизация технологических процессов и производств» дисциплина «Методы и средства автоматического аналитического контроля для управления в технических системах» направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.04.04. Управление в технических системах. При освоении дисциплины студенты могут продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

<b>УК и ПКС</b>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>УК-5</b>	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>ПКС-2</b>	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- как формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;
- как разрабатывать технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- как осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях.

Уметь:

- формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;
- разрабатывать технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях .

Владеть:

- способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;
- способностью разрабатывать технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- способностью осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях .

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля).

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
1.	Перспективы и значение автоматизации в повышении эффективности производства	Сформулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбор методов и средств решения следующих задач: Основные понятия и определения технической кибернетики. Локальные системы автоматического управления. Понятие об автоматизированных системах управления (АСУ), их классификация. Роль человека-оператора и вычислительной техники в АСУ	УК-5; ПКС-2	К, Т
2.	Автоматизированный контроль технологических параметров	Элементы метрологии и техники измерений, функциональная структура измерительной системы. Основные требования к измерительным приборам. Понятия о точности измерительных приборов: погрешности измерительных приборов	УК-5; ПКС-2	К, Т

3.	Температурные шкалы	Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры: первичные преобразователи, милливольтметры и потенциометры. Термометры сопротивления: первичные преобразователи, мосты. Пирометры излучения. Осуществление регламентных испытаний аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях	УК-5; ПКС-2	К, Т, РК
4.	Диагностика химико-технологического процесса.	Разработка технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства и систем дистанционного измерения. Освоение видов преобразователей и систем передачи сигналов. Контроль давления и разрежения. Жидкостные, деформационные и электрические манометры	УК-5; ПКС-2	К, Т, РК
5.	Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Автоматические системы регулирования	Основные понятия и определения. Регулирование по отклонению и по возмущению; комбинированные системы. Понятие обратной связи.	УК-5; ПКС-2	К, Т

		Функциональная структура замкнутой автоматической системы регулирования (АСР). Стабилизирую Разработка технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в задачах автоматического регулирования. щие, программные и следящие АСР.		
6.	Современная реализация АСУ ТП, SCADA- системы	Концепция SCADA. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Графический интерфейс. Организация взаимодействия с контроллерами. Использование HART-протокола для обмена данными. Аппаратная реализации связи с устройствами ввода/вывода. Тренды в SCADA - системах. Разработка технологии изготовления технических решений систем диспетчерского контроля	УК-5; ПКС-2	К, Т, РК

#### 4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах):</b>	108	108
<b>Контактная работа (в часах):</b>		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	45	45
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		



Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)	27	27
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
<b>Курсовая работа (КР)</b>		
<b>Курсовой проект (КП)</b>		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	экзамен

#### Разделы дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Перспективы и значение автоматизации в повышении эффективности производства		3		3	8
2	Автоматизированный контроль технологических параметров		3		3	8
3	Температурные шкалы		3		3	8
4	Диагностика химико-технологического процесса.		3		3	7
5	Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Автоматические системы регулирования		3		3	7
6	Современная реализация АСУ ТП, SCADA-системы		3		3	7
	<i>Итого:</i>		18		18	45

#### 4.3. Лабораторные занятия.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1.	Исследование характеристик и режимов работы линейной САР тепловым объектом и и разработка технологии изготовления технических решений	3
2.	2.	Исследование характеристик и режимов работы позиционной САР тепловым объектом и разработка технологии изготовления технических решений	3
3.	3.	Изучение метрологических характеристик измерительного прибора и осуществление	3

		регламентных испытаний	
4.	4.	Изучение метрологических характеристик измерительного преобразователя и осуществление регламентных испытаний	3
5.	5.	Изучение метрологических характеристик измерительной системы и выбор методов и средств решения задач регламентных испытаний	3
6.	6.	Исследование схем подключения термометров сопротивления к вторичным приборам	3
<b>Итого:</b>			18

#### 4.4. Курсовая работа

Примерные темы курсовой работы

1. Разработка модуля контроля температуры и влажности на основе Arduino
2. Разработка модуля контроля и управления «умного дома» на основе Arduino
3. Разработка подсистемы контроля стенда для проведения кусковых исследований сепарации щебня
4. Разработка подсистемы контроля параметров режимов работы теплового насоса.
5. Разработка подсистемы контроля параметров стенда оптимизации работы АПК на основе ультразвукового датчика.
6. Аппаратно-программный комплекс контроля параметров кусковых исследований щебня для фотометрической сепарации
7. Аппаратно-программный комплекс контроля процессов управления солнечным абсорбером
8. Аппаратно-программный комплекс контроля блока подключения периферийных датчиков к микропроцессору в системе управления процессом гидропоники.
9. Аппаратно-программный комплекс контроля системы микроклимата на основе Arduino.
10. Разработка подсистемы контроля параметров аппаратно-программного комплекса управления солнечным абсорбером (воздушным).

#### *Задачи курсовой работы.*

Главной задачей курсового проекта является:

1. Развитие способностей использовать на практике умения и навыков организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
2. Развитие способностей понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Программная часть курсового проекта (АПК) должна состоять из функций, процедур, логически структурированных в модули для организации коллективной работы над проектом, упрощения разработки и сопровождения.

Аппаратная часть - самодостаточный блок, по которому должны быть определены перспективы продвижения в составе других проектов.

Преимущественная реализация результатов курсового проектирования, в виде стендов, продвигаемых малыми коллективами студентов в учебный процесс, направлено на развитие проектной деятельности. Организуя проектную деятельность для продвижения в учебный процесс курсового проекта, автор получает навыки и опыт

руководства коллективом. Модули проходят многоуровневый жизненный цикл развития, коллективное сопровождение, модернизацию, адаптацию к другим проектам постоянное совершенствование.

Компетенции образовательного стандарта формируются на протяжении всего процесса обучения. Задания студентам и примеры имеют преимущественно практическую направленность и представляются в пригодном для системного продвижения в проектную деятельность виде. При изучении аппаратных средств и программирования с первых дней формируются навыки оформления программного текста в виде подпрограмм с размещением их модулях, библиотеках коллективного использования при проектной деятельности.

Практическое выполнение, продвижение результатов малым коллективом и защита курсового проекта в широкой аудитории позволяет наиболее полно формировать такие важные практические навыки, переходящие в профессиональные компетенции:

- умение выражать свои мысли в устной и письменной форме;
- правильно формулировать вопросы и запросы в информационных поисковиках;
- осмысленное прочтение текста;
- владение монологической, диалоговой, дискуссионной формой речевой коммуникации;
- взаимодействие с партнерами в группе и распределение обязанностей;
- руководство малым коллективом;
- взаимодействие с руководителем;
- разрешение конфликтов;
- способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- развитие и использования на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.
- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;
- готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

### ***Краткое содержание курсовой работы.***

#### Введение

Обосновать актуальность и задачи курсовой работы.

#### 1. Общий раздел

1.1. Привести краткую характеристику предметной области сформулировать и описать основные проблемы в своей предметной области

1.2. Привести анализ существующих технических решений и подсистем по разрабатываемой проблеме.

1.3. Описать предметную область подсистемы. Выбрать методы и средства решения проблемы предметной области.

1.4. Разработать логику решения задачи.

1.5. Обосновать выбор среды реализации.

#### 2. Специальный раздел

2.1. Информационное обеспечение.

2.1.1. Разработать и обосновать структуру аппаратно-программного комплекса.

2.1.2. Построить информационную модель подсистемы.

2.1.3. Привести структуру и форму входной, промежуточной и выходной информации.

2.2. Программное обеспечение.

2.2.1. Построить интерфейс подсистемы.

2.2.2. Разработать и описать программные модули по сбору корректировке и просмотру информации с периферийных датчиков.

2.2.3. Разработать программные модули управления (формированию выходных документов).

3. Технологический раздел

3.1. Обосновать принцип выбора основного технического оборудования для АПК.

3.1.1. Разработать и обосновать структуру информационной базы подсистемы.

3.1.3. Описать используемые методы тестирования и отладки программных модулей.

3.1.4. Разработать инструкцию пользователя по работе с комплексом программ подсистемы.

Заключение

Результаты коллективной работы над проектом. Развитие и использования на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

Список использованных источников

ПРИЛОЖЕНИЕ

## **5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **5.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

#### **Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**

##### **Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Исследование характеристик исполнительных механизмов.
  - 1.2. Исследование характеристик датчиков скорости.
  - 1.3. Исследование характеристик датчиков положения
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.

##### **Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

Задание №1

1. Какие основные классы технологических процессов в системе промышленного производства?

2. Назовите подклассы промышленного производства.

Задание №2

1. В чем основная задача АТК?

2. Какие технические средства входят в состав АТК?

Задание №3

1. Какие задачи решает технологический контроллер или промышленный компьютер в системах автоматизации и управления?

2. В чем заключается принцип унификации технических средств систем автоматизации и управления?

Задание №4

1. В чем заключается принцип децентрализации при построении АТК?

2. В чем заключается магистрально-модульный принцип построения АТК?

Задание №5

1. Назовите основные группы датчиков.

2. Расскажите о физических принципах действия датчиков.

Задание №6

1. Расскажите о назначении датчиков скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения).

2. Расскажите о средствах измерения температуры и давления.

Задание №7

1. Основное назначение уровнемеров и расходомеров и их основные характеристики?

2. Назовите основные характеристики датчиков скорости (частоты вращения), датчиков угла поворота, положения (перемещения).

Задание №8

1. Назовите основные характеристики датчиков температуры и давления.

2. Назовите основные характеристики оптоволоконных датчиков.

Задание №9

1. Приведите классификацию ИП.

2. В чем заключается принцип построения ИП?

Задание №10

1. Что понимается под интеллектуальным датчиком и ИП?

2. Как организуются измерительные каналы в системах автоматизации и управления?

Задание №11

1. Назовите назначение устройства связи с объектом управления и их основные типы.

2. В чем заключается принцип организации устройства связи с объектом управления?

Задание №12

1. Назовите основное назначение цифровых средств обработки информации в системах автоматизации и управления.

2. Расскажите принцип работы цифро-аналогового преобразователя.

Задание №13

1. Расскажите принцип работы аналого-цифрового преобразователя.

2. Назовите назначение устройств ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов?

Задание №14

1. Приведите основные характеристики устройств ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов.

2. Для чего предназначены устройства гальванической развязки?

Задание №15

1. Какое назначение промышленных информационных сетей?

2. Приведите классификацию промышленных информационных сетей.

Задание №16

1. Что входит в эталонную модель архитектуры открытых систем?

2. Какие топологии промышленных информационных сетей Вы знаете?

#### Задание №17

1. Назовите основные характеристики промышленных информационных сетей.
2. Что понимается под моноканалом?

#### Задание №18

1. Назовите технические средства и методы управления доступом к моноканалам.
2. Какие модули связи применяются при организации сети в системах автоматизации?

#### Задание №19

1. Как и какие параметры устанавливаются у встроенных модулей связи?
2. Что такое коммуникационный протокол?

#### Задание №20

1. Какие сетевые адаптеры применяются при организации сети в системах автоматизации?
2. Какие существуют методы кодирования информации в промышленных информационных сетях?

### **Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Изучение лабораторного стенда измерения температуры.
  - 1.2. Изучение алгоритмов измерения температуры и давления.
  - 1.3. Изучение лабораторного стенда измерения температуры и давления.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.

### **Задания на коллоквиум по второй контрольной точке**

#### Задание №1

1. Какие существуют виды и формы сигналов?
2. Как определяется пропускная способность канала связи без помех?

#### Задание №2

1. Какая может быть структура программного обеспечения в системах автоматизации и управления?
2. Какие операционные системы и системное ПО применяются в системах автоматизации и управления?

#### Задание №3

1. Назовите основные функции операционной системы.
2. По каким критериям осуществляется выбор операционной системы в промышленных компьютерах?

#### Задание №4

1. Какое прикладное ПО применяется в системах автоматизации и управления?
2. Изложите принципы программирования в системах автоматизации и управления?

#### Задание №5

1. Как программируются промышленные компьютеры и ПЛК?
2. Как программируются интеллектуальные модули технологических контроллеров?

#### Задание №6

1. Как программируются модули ввода аналоговых сигналов в технологических контроллерах?
2. Какие инструментальные средства существуют для разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения?

#### Задание №7

1. Как решаются вопросы надежности при программировании технологических контроллеров?
2. Объясните принцип программирования алгоритмов по времени.

#### Задание №8

- 1.Объясните принцип программирования алгоритмов по состоянию объекта.
- 2.Объясните алгоритм жесткого последовательного управления.

#### Задание №9

- 1.Назовите основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления.
- 2.Какое назначение системных интерфейсов?

#### Задание №10

- 1.Какое назначение интерфейсов персональных компьютеров типа IBM PC?
- 2.Какое назначение приборных интерфейсов?

#### Задание №11

- 1.Назовите основные характеристики системных интерфейсов
2. Назовите основные характеристики интерфейсов персональных компьютеров типа IBM PC и приборных интерфейсов.

#### Задание №12

- 1.Назовите основные характеристики интерфейсов устройств ввода/вывода (периферийных устройств).
- 2.Расскажите принцип работы последовательного интерфейса.

#### Задание №13

- 1.Расскажите принцип работы параллельного интерфейса.
- 2.Опишите основную схему включения ДПТНВ.

#### Задание №14

- 1.Какие допущения принимаются при выводе формул для характеристик двигателя постоянного тока?
- 2.Назовите виды и соответствующие признаки энергетических режимов двигателя.

#### Задание №15

- 1.Назовите основные способы регулирования координат ЭП с ДПТНВ.
- 2.Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости ДПТНВ.

#### Задание №16

- 1.Что такое пусковая диаграмма и как она строится?
- 2.Каковы достоинства и недостатки системы ТП - Д?

#### Задание №17

- 1.В чем цель и сущность формирования статических и динамических характеристик ЭП?
- 2.Что такое универсальные характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения?

#### Задание №18

- 1.В чем особенности схемы включения и характеристик ДПТПВ?
- 2.Назовите способы регулирования скорости ДПТПВ.

#### Задание №19

- 1.Назовите способы торможения ДПТПВ.
- 2.Что такое схема замещения АД?

#### Задание №20

- 1.В каких энергетических режимах может работать АД?
- 2.Какие достоинства и недостатки имеет способ регулирования координат АД с помощью резисторов?

### **Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Исследование корректирующих цепей в системе автоматизации и управления.
  - 1.2. Освоение методики программирования в терминах релейно-контактного языка.
  - 1.3. Исследование характеристик тиристорного преобразователя.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.

## Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке

### Задание №1

1. Назовите типовые структуры, состав ИУ.
2. Назовите основные характеристики ИУ.

### Задание №2

1. Что такое пассивные и активные элементы, в чем состоит различие между ними?
2. Дайте классификацию элементов по характеру функциональной зависимости между входной и выходной величинами.

### Задание №3

1. Как определить коэффициент запаса при срабатывании и отпускании реле?
2. Дайте классификацию режимов работы устройств.

### Задание №4

1. Как называются единицы измерения магнитного потока, индукции, индуктивности, напряженности, магнитной проводимости в систем СИ?
2. Чем отличаются начальная, основная и безгистерезисная кривые намагничивания?

### Задание №5

1. Что такое кривая возврата?
2. Что такое коэффициент переключения и как он определяется?

### Задание №6

1. Как определяются импульсные свойства магнитных сердечников?
2. Изобразите статические характеристики бесконтактных магнитных реле, которые соответствуют характеристикам электромагнитных реле с нормально разомкнутым контактом, а также характеристики двухпозиционного поляризованного реле.

### Задание №7

1. Дайте классификацию электромагнитных механизмов по принципу действия.
2. Перечислите основные характеристики электромагнитных механизмов.

### Задание №8

1. Как определяется тяговое усилие электромагнитного механизма постоянного тока?
2. Каковы назначение и классификация электромагнитных муфт?

### Задание №9

1. Каков порядок расчета фрикционной муфты?
2. Расскажите об ИМ и РО.

### Задание №10

1. Что входит в программное обеспечение систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?
2. Что входит в техническое обеспечение систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?

### Задание №11

1. Что входит в информационное и методическое обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?
2. Какая может быть структура программного обеспечения в системах автоматизации и управления?

### Задание №12

1. Какие операционные системы и системное ПО применяются в системах автоматизации и управления?
2. Назовите основные функции операционной системы.

### Задание №13

1. По каким критериям осуществляется выбор операционной системы в промышленных компьютерах?
2. Какое прикладное ПО применяется в системах автоматизации и управления?

### Задание №14



1.Изложите принципы программирования в системах автоматизации и управления?

2.Как программируются промышленные компьютеры и ПЛК?

Задание №15

1.Как программируются интеллектуальные модули технологических контроллеров?

2.Как программируются модули ввода аналоговых сигналов в технологических контроллерах?

Задание №16

1.Какие инструментальные средства существуют для разработки, отладки и сопровождения программного обеспечения?

2.Как решаются вопросы надежности при программировании технологических контроллеров?

Задание №17

1.Объясните принцип программирования алгоритмов по времени.

2.Объясните принцип программирования алгоритмов по состоянию объекта.

Задание №18

1.Объясните алгоритм жесткого последовательного управления.

2.Что такое U-образные характеристики СД?

Задание №19

1.Что такое вентильный двигатель?

2.Поясните принцип действия ШД. Какова схема управления ШД?

Задание №20

1.Назовите особенности вентильного ЭП с индукторным двигателем.

2.Объясните алгоритм адаптивного управления

## **5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в конце семестра.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

### **Вопросы на экзамен**

1. Манометрические термометры.
2. Пирометры соотношения.
3. Пирометры излучения.
4. Радиационные пирометры.
5. Жидкостно-механические манометры.
6. Мембранные манометры.
7. Поплавковые расходомеры.
8. Дифманометрические уравнимеры для измерения уровня в сосудах, работающем под давлением.
9. Акустические уровнемеры.
10. Этапы развития АСУТП

11. Компоненты систем контроля и управления и их назначение
12. Основные понятия SCADA-систем
13. Возможности SCADA-систем
14. Основные технические и эксплуатационные возможности SCADA
15. Структура SCADA-систем
16. Удаленные терминалы (RTU)
17. Каналы связи (CS)
18. Диспетчерские пункты управления (MTU)
19. Системы реального времени для организации SCADA-систем
20. Методы межпроцессной коммуникации. ActiveX-объекты
21. OPC-серверы
22. Идеология распределенных комплексов
23. Режимы сетевого обмена в SCADA
24. Управление через Интернет. Доступ к проекту через Интернет
25. Понятие и область применения SCADA-систем
26. Задачи решаемые SCADA-системами
27. Основные компоненты (состав) SCADA
28. Основные требования к диспетчерским системам управления
29. Общая структура SCADA
30. Функциональная структура SCADA
31. Стандарт OPC-сервер. Назначение. Основные спецификации
32. Характеристика OPC DA-сервера
33. Функции SCADA: разработка человека-машинного интерфейса
34. Функции SCADA как системы диспетчерского управления
35. Особенности SCADA как процесса управления
36. Функции SCADA как части системы автоматического управления
37. Функции SCADA: хранение истории процесса
38. Функции SCADA: обеспечение безопасности управления процессом
39. Понятие события. Понятие аларма. Основные виды алармов
40. Инструментальные свойства SCADA
41. Эксплуатационные свойства SCADA
42. Средства реализации открытости SCADA-систем
43. Свойства SCADA, влияющие на экономическую эффективность
44. Основные понятия управления технологическими процессами

45. Автоматические системы регулирования. Структурная схема автоматической системы регулирования.
46. Автоматические системы регулирования. Классификация АСР
47. Математическое описание АСР. Статистическая характеристика. Способы
48. представления статистической характеристики
49. Математическое описание АСР. Динамическая характеристика. Способы
50. представления динамической характеристики.
51. Линеаризация нелинейных уравнений при описании АСР. Свойства линейных систем.
52. Соединения элементов АСР.
53. Описание динамики элементов АСР в виде импульсно-переходной (весовой) функции и переходной функции (временной характеристики).
54. Усилительное звено.
55. Интегрирующее звено.
56. Дифференцирующее звено.
57. Апериодическое звено первого порядка.
58. Звено чистого запаздывания.
59. Объекты регулирования и их свойства.
60. Автоматические регуляторы, классификации.
61. Пропорциональный закон регулирования.
62. Интегральный закон регулирования.
63. Пропорционально-интегральный закон регулирования.
64. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования.

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

### **6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.**

<b>Шифр Компетенции</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>УК-5</b>	способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность анализировать и учитывать разнообразие культур	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены

	взаимодействия	в процессе межкультурного взаимодействия	перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
<b>ПКС-2</b>	способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	В ходе текущего, рубежного контроля, результатам лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>31</b> Знать методы проектирования аппаратных и программных средств вычислительной техники, хранения, обработки, передачи и защиты информации.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>32</b> Знать жизненный цикл программ, оценку качества программных продуктов, технологии разработки программных комплексов, CASE-средства.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>33</b> Знать методы и алгоритмы	- описание основ; - выполнение тестов;	тестирование, лабораторная работа,

объектно-ориентированного программирования; методики, языки и стандарты информационной поддержки изделий (CALS-технологий) на различных этапах их жизненного цикла.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	курсовой проект, экзамен
<b>34</b> Знать основные концепции баз данных, типовые задачи, выполняемые при создании серверных баз данных и их администрировании.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>У1</b> Уметь проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к базе данных системы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>У2</b> Уметь проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и создания базы данных.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>У3</b> Уметь разрабатывать концептуальную модель базы данных прикладной области.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>У4</b> Уметь выбирать инструментальные средства и технологии проектирования базы данных, проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; проектировать инфологическую модель базы данных для учебного приложения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>У5</b> Уметь проектировать структуру базы данных в среде реляционной СУБД и осуществлять программную реализацию, отладку и тестирование приложения на языке высокого уровня, использующего для	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ;</li> <li>- использование в курсовом проекте.</li> </ul>	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен

хранения информацию базу данных		
<b>У6</b> Уметь проектировать и создавать базы данных и приложения пользователя в клиент-серверной архитектуре; эффективно выполнять задачи их администрирования.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>В1</b> Владеть работой с инструментальными средствами моделирования предметной области; методами проектирования предметной области средствами «ER-модели» и логической структуры базы данных в реляционной СУБД.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>В2</b> Владеть технологией разработки приложений на языке высокого уровня, использующих для хранения информации базу данных.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
<b>В3</b> Владеть инструментарием для разработки и администрирования баз данных.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	тестирование, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение

	подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».
--	--	--	---	--

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсового проекта студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

### Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины во 3 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично

	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	(полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	(полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	(полностью) ответил на второй.
--	--	---	---	--------------------------------

На защите курсового проекта студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсового проекта используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10
	Не владеет материалом	0

#### Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсового проекта

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»



## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная литература.**

1. Митина, О. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс] : курс лекций / О. А. Митина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 75 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65666.html>
2. Кузьмин В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, А.А. Гайнуллина. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 276 с. — 978-5-7882-2223-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80248.html>
3. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 307 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390.html>
4. Ившин В.П. Беспроводная сеть сбора и передачи измерительной информации в АСУТП [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Ившин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 240 с. — 978-5-7882-1848-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61960.html>
5. Пиляев С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 241 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72645.html>
6. Сокольчик, П. Ю., Разработка концепции и требований к системам управления технологическими процессами. Примеры отдельных технических решений : учебно-методическое пособие / П. Ю. Сокольчик, Л. В. Обшаров ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет . — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013 . — 139 с.<http://znanium.com/bookread.php?book=398940>

7. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0524-1, 500 экз.<http://znanium.com/bookread.php?book=373345>

### **7.2. Дополнительная литература.**

8. Фёдоров А.Ф., Кузьменко Е.А. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие.- Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 224 с.
9. Фёдоров А.Ф., Кузьменко Е.А. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие.- Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - 224 с.
10. Фёдоров А.Ф., Баженов Д.А., Кузьменко Е.А. Системы управления химико-технологическими процессами. Лабораторный практикум: учебное пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - Томск: Изд-во ТПУ, 2013. - 192 с.
11. Беспалов А.В., Системы управления химико-технологическими процессами: учебник для вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов - М: Академкнига, 2007 - 690 с.
12. Беспалов, А.В., Задачник по системам управления химико-технологическими процессами: учебное пособие для вузов / А.В. Беспалов, Н.И. Харитонов.— Москва: Академкнига, 2005.—307 с.
13. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учебник для вузов / М.В.Кулаков.— 4-е изд., перераб. и доп.— Подольск: Промиздат, 2008.- 424 с.
14. Все о датчиках температуры. Информационный портал. [Электронный ресурс] URL: <http://temperatures.ru/> (дата обращения: 02.02.2014).
15. Энциклопедия АСУ ТП. [Электронный ресурс] URL: <http://bookasutp.ru/Default.aspx> (дата обращения: 02.02.2014).
16. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов / Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. - М. : Издательство МЭИ, 2005.-460с.

### **7.3. Периодические издания.**

Журналы: Автоматизация и управление, Автоматизация в промышленности, Горное дело, Электронная промышленность, Микроэлектроника, Электроника НТБ.

#### **7.4 Интернет-ресурсы.**

17. <http://www.ozon.ru/context/catalog/id/1093535/> - Автоматика. АСУТП
18. <http://www.adastra.ru/edu/edu-learn/prog/> - Лекции и семинары по TRACE MOD и T-Factory
19. <http://bukashka.net/books/cat26.htm> - Электронная библиотека технической литературы
20. <http://www.derrick.ru/?f=book&id=105&page=3&...> - Основы построения АСУТП взрывоопасных производств
21. <http://www.knigka.info/2009/03/07/teoreticheskie-osn...> - Теоретические основы построения АСУТП
22. <http://tema.studentochka.ru/99583.html> - Характеристика отрасли разработки и внедрения АСУТП

#### **7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

23. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
24. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
25. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
26. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
27. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
28. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс

#### **7.6. Методические указания к занятиям.**

29. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие ), КБГУ. - Нальчик 2021г. 73 с.
30. Хакулов В.А. Мониторинг и управление автоматизированными системами (методические указания к лабораторным работам), КБГУ. - Нальчик 2014г. 14 с.
31. Хакулов В.А. Средства дистанционного мониторинга автоматизированных управляющих систем (методически указания по проведению исследовательских работ), КБГУ. - Нальчик 2014г. 22 с.

- 32.12. Хакулов В.А. Учебно-вычислительная практика (Методические указания), КБГУ. - Нальчик 2014г. 34 с.
33. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Хакулов Т.Г., Кушхова М.Ю. Методические указания к лабораторным работам «Электронные устройства технических систем» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с.
34. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Кушхова М.Ю. Методические указания к лабораторным работам «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с.
35. Методические указания к лабораторным занятиям. Хакулов В.А., Куашева В.Б., Хатухова Д.В. Мониторинг, анализ и управление биотехнологическими процессами. Методические разработки, Нальчик, 2015, 29с.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

<b>Тип аудитории, расположение</b>	<b>Оборудование и инвентарь аудитории</b>	<b>Программное обеспечение</b>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевског	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации,	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных

о, д. 173)	<p>визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение).</p> <p>Qt(свободное распространение)</p>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор</p>

	<p>хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>(свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение).</p> <p>Qt(свободное распространение).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 1036 ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)</p>

	<p>унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Среда разработки FLProg (свободное распространение)          Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829          Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение)          Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение)          P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение)          Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение)          CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение)          Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)          NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение)          DiagramDesigner (свободное распространение). CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение)          OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение)          Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)          Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)          OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)          DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)          StrawberryProlog (свободное распространение)          MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)</p>
--	---	---

## **9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.



### 10. Лист изменений (дополнений).

в рабочую программу по дисциплине «Методы и средства автоматического аналитического контроля для управления в технических системах» по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах. Программа: Управление и автоматизация технологических процессов и производств на 2021– 2022 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий в управлении техническими системами

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись В.А. Хакулов  
расшифровка подписи дата

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования  
научной  
библиотеки \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

\*Примечание: при внесении изменений в п.7.1.РПД