

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Информационные технологии в управлении техническими системами»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП _____ В.А. Хакулов Директор института _____ Б.В.Шогенов

« ____ » _____ 2024г.

« ____ » _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Проектирование систем и средств управления в процессах переработки
минерального и органического сырья»**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки

Информационные технологии в управлении техническими системами

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины **«Проектирование систем и средств управления в процессах переработки минерального и органического сырья»**_____

/сост. В.А.Хакулов – *Нальчик: КБГУ, 2024. – 33с.*
(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой (общепрофессиональной) части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», очной формы обучения во 6 семестре, 3

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871 (далее – ФГОС ВО).

(дата и номер приказа)

Составитель _____ В.А.Хакулов _____
(подпись) (расшифровка подписи)

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1 Содержание дисциплины.....	6
4.2 Структура дисциплины	11
4.3 Лабораторные работы	13
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	13
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	14
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	14
5.2. Темы для рефератов	14
5.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Проектирование систем и средств управления в процессах переработки минерального и органического сырья»	15
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	16
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	16
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.	16
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	21
6.2.1 Текущий и рубежный контроль	21
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	22
7.1 Основная литература.....	22
7.2. Дополнительная литература	22
7.4 Перечень учебно-методических разработок:.....	23
7.5 Интернет-ресурсы.....	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	29
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Проектирование систем и средств управления в процессах переработки минерального и органического сырья - основная общепрофессиональная дисциплина, включающая основы знаний в области информационных технологий, автоматизации технологических процессов и производств.

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение студентами принципов разработки, внедрения и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами на предприятиях нефтеперерабатывающей и горных отраслях промышленности, освоение навыков в формулировках требований к системам технологического контроля и управления производственными процессами, выбор основных средств решения поставленных перед этими системами задач, анализ характеристик и результатов функционирования, методов оптимизации.

В процессе изучения дисциплины студент приобретает теоретические знания и практические навыки при работе с современными средствами автоматики на базе микропроцессорной, вычислительной техники, информационных систем, алгоритмов и программ, исполнительных устройств, обеспечивающих функционирование конкретных систем автоматизации, применяемых в России и за рубежом.

Основными задачами дисциплины являются:

- ☐ изучение основных подходов к разработке, внедрению и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- ☐ теории автоматического управления, способов построения современных АСУТП многосвязанных технологических процессов и производств;
- ☐ овладение методами контроля и управления, синтеза систем автоматизированного управления технологическими процессами;
- ☐ формирование представлений о технических средствах реализации алгоритмов управления;
- ☐ навыки работы с программным обеспечением и сетевыми ресурсами, техническими средствами автоматизации производства, используемыми при решении практических задач в производственной деятельности промышленного предприятия;
- ☐ мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области автоматизации производства

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачей дисциплины является формирование у студентов знаний о содержании и порядке выполнения проектных работ при создании автоматизированных систем управления производством в соответствии с требованиями стандартов. Усвоение студентами современных методов построения систем автоматического управления; усвоение взаимосвязей между структурно-топологическим, алгоритмическим обеспечением систем автоматического управления и различными видами схем реализующих требуемые алгоритмы и показатели качества технологического процесса.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Учебная дисциплина «Проектирование систем и средств управления в процессах переработки минерального и органического сырья» изучается в третьем семестре, относится к профессиональному циклу (дисциплины по выбору).

Для успешного усвоения материала студент должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Информатика и программирование, Программирование и основы алгоритмизации, Система управления базами данных, Проектирование информационных систем, а также тесной взаимосвязи с другими специальными дисциплинами.

Полученные знания могут быть использованы для решения реальных задач создания, совершенствования автоматизированных процессов управления техническими системами в различных отраслях экономики, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов (ОПК-4);

Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности (ОПК-5);

Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ОПК-9);

Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления (ОПК-10);

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПКС):

ПКС 1- – Способен выполнять работы по оптимизации функционирования ресурсов информационных технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации;

принципы организации и функционирования систем автоматизации;

содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации.

Уметь: составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов;

разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса;

осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации;

разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации;

Владеть: принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования;

методами выбора средств автоматики и измерительной техники;

способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства;

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;

способностью поддержания единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
 методологией разработки и контроля за исполнением план-графиков выполнения работ на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание дисциплины.

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	Введение в управление техническим процессом	Основные понятия автоматизации технологического процесса. Формулировка задачи инженера по автоматизации технологических процессов и производств. Основные уровни управления технологическим процессом. Структура управления технологическим процессом. Классификация промышленных объектов управления.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен

2	<p>Автоматические регуляторы и их настройка.</p> <p>Датчики в системах автоматизации</p> <p>Исполнительные механизмы и регулирующие органы.</p>	<p>Общие сведения о промышленных системах регулирования. Основные показатели качества регулирования. Структурная схема автоматического регулятора.</p> <p>Классификация автоматических регуляторов. Критерии выбора типа регулятора. Экспериментальные методы определения настроек регулятора.</p> <p>Промышленные регуляторы прямого и непрямого действия: устройство, принцип работы, основные технические характеристики, методы настройки.</p> <p>Промышленные цифровые регуляторы и их настройка.</p> <p>Общие характеристики датчиков производственных параметров. Основные типы измерительных преобразователей.</p> <p>Взрывозащита.</p> <p>Классификация регулирующих органов.</p> <p>Дроссельнорегулирующая арматура.</p> <p>Регулирующие клапаны. Запорная арматура.</p> <p>Предохранительная арматура. Защитная арматура. Расчет регулирующих органов.</p> <p>Классификация исполнительных механизмов. Современные промышленные исполнительные механизмы. Критерии выбора исполнительного механизма.</p> <p>Исполнительные механизмы электрические однооборотные: устройство, принцип работы. Исполнительные механизмы электрические прямоходные: устройство, принцип работы. Электрическая принципиальная схема подключения промышленных исполнительных механизмов к регулирующему устройству.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1</p>	<p>Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен</p>
3	<p>Разработка концептуальной структуры.</p> <p>Разработка технического задания.</p> <p>Описание объекта автоматизированного управления</p>	<p>Разработка концептуальной структуры АСУП с учётом особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе;</p> <p>-Задание на проектирование . -Стадии проектирования и состав проектной документации. - Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов. Оформление и комплектование рабочей документации.</p> <p>Описание технологического процесса как объекта автоматизированного управления.</p> <p>Описание производственного процесса как объекта автоматизированного управления.</p> <p>Разработка перечня (спецификации)</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1</p>	<p>Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен</p>

		входных и выходных сигналов, доступных для использования в ИУВК (таблицы вход–выходных сигналов)		
4	Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов.	Выбор программных средств АСУ интегрированной среды разработки (ИС), поддерживающих профиль архитектуры ИУВК. -Разработка структурной схемы информационно-управляющего вычислительного комплекса. - Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен

5	<p>Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП.</p> <p>Разработка принципиальных, монтажных схем.</p> <p>Разработка схем внутри-щитовых соединений и внешних проводок.</p>	<p>-Назначение схем автоматизации, методика и общие принципы их выполнения. - Изображение технологического оборудования и коммуникаций. - Изображение средств измерения и автоматизации. -Позиционное обозначение приборов и средств автоматизации. - выбор контроллерных средств реализации ИУВК, выбор датчиков и исполнительных механизмов. -Требования к выполнению и примеры выполнения схем автоматизации.</p> <p>-Общие требования. -Правила выполнения схем. -Размеры и ориентация условно графических обозначений. -Линии. - Элементы цифровой техники. - Выбор схем электропитания, резервирования и автоматическое включение резерва. - Аппаратура управления и защиты схем электропитания. -Выбор аппаратов управления и защиты. -Выбор сечений проводов и жил кабелей. -Выбор электроприводных средств АСУ. - Требования к качеству сжатого воздуха. - Источники питания. - Выбор схем пневмопитания. - Методика оформления и пример выполнения принципиальной пневматической схемы питания.</p> <p>-Щиты, пульты и проектно- комплектные комплекты систем автоматизации. - Назначение и конструкция щитов и пультов.</p> <p>-Общие требования к разработке чертежей.</p> <p>- Чертежи общих видов щитов и пультов. - Расположение аппаратуры, арматуры и проводок в щитах, пультах, стативах. - Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях. -Разработка схемы соединений адресным способом. - Разработка схемы соединений табличным способом.</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1</p>	<p>Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен</p>
	<p>Разработка нормативно-технической документации и на проектируемые аппаратно-программные средства.</p>	<p>Основная задача разработки нормативно технической документации – закрепление в ней требований к качеству продукции. Критерии сопоставления реального качества изготовленной продукции или оказанных услуг и требований к ним, закрепленных в соответствующей нормативно технической документации.</p> <p>Законы РФ «О сертификации» и «О защите прав потребителей» и ГОСТ Р 40.001-95,</p>	<p>ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1</p>	<p>Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен</p>

		ГОСТ Р 40.002-96, ГОСТ Р 40.003-96. Процесс сертификации аппаратно-программных средств.		
7	Алгоритмическое обеспечение управления. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ.	Выбор (обоснование) алгоритмов управления АСУ ТП. - Алгоритмическое обеспечение. -Алгоритмы управления, обслуживания оборудования технологического процесса. -Разработка программного обеспечения для программируемых логических контроллеров. -Особенности разработки распределенных АСУТП в SCADA-системе; графический интерфейс и пошаговое создание мнемосхемы проекта;	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на экзамен
8	Монтаж, наладка и эксплуатация типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления. Выполнение регламентных испытаний аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях.	Разработка технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства. -Монтаж и наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления. -Порядок монтажных и наладочных работ.- Монтажные провода. -Примеры конкретных монтажных и регулировочных работ в области автоматизации. Организация контроля работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения. Практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем. Выполнение регламентных испытаний аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях.	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-10; ПКС-1	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет

4.2 Структура дисциплины

Вид работы	Количество часов	
	семестр № 6	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	32	32
<i>Лекции (Л)</i>	16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
Самостоятельная работа:	49	49
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	33	33
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	32	32
Подготовка и сдача зачета	27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в управление техническим процессом	8	2		2	4
2	Автоматические регуляторы и их настройка. Датчики в системах автоматизации Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	14	2		2	10
3	Разработка концептуальной структуры. Разработка технического задания. Описание объекта автоматизированного управления	14	2		2	10
4	Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов.	15	2		2	10
5	Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП. Разработка принципиальных, монтажных схем. Разработка схем внутрищитовых соединений и внешних проводок.	14	2		2	10
6	Разработка нормативно-технической документации на проектируемые аппаратно-программные средства.	14	2		2	10
7	Алгоритмическое обеспечение управления. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ.	10	2		2	6
8	Монтаж, наладка и эксплуатация типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления. Выполнение регламентных испытаний аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях.	10	2		2	5
	<i>Итого:</i>	99	16		16	65
	Подготовка и сдача экзамена	9				9
	<i>Всего</i>	108				

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ Раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1-4	7	Автоматические регуляторы и их настройка.	2
5-8	8	Датчики в системах автоматизации	2
9-12	9	Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Экспериментальные методы определения настроек регулятора.	2
13-16	10	Дроссельнорегулирующая арматура. Регулирующие клапаны.	5
17-20	12	Выполнение регламентных испытаний аппаратных и программных средств в лабораторных условиях.	2
21-24	13	Разработка программного обеспечения мониторинга и управления на основе модулей и библиотек.	2
25-28	15	Тестирование программного обеспечения	2
29-32	16	Настройка и лабораторная апробация аппаратно-программного комплекса мониторинга и управления	2
	Итого		16

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Введение в управление техническим процессом	6
2	Автоматические регуляторы и их настройка. Датчики в системах	6
3	Разработка концептуальной структуры. Разработка технического	6
4	Разработка структурной схемы АСУ ТП. Проектирование архитектуры информационно-управляющих вычислительных комплексов.	6
5	Разработка функциональной схемы автоматизации АСУ ТП. Разработка принципиальных, монтажных схем. Разработка схем внутрицитовых соединений и внешних проводок.	6
6	Разработка нормативно-технической документации на проектируемые аппаратно-программные средства.	6
7	Алгоритмическое обеспечение управления. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ.	6
8	Монтаж, наладка и эксплуатация типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления. Выполнение регламентных испытаний аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях.	7
	Итого	49

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

В рамках бально-рейтинговой системы существуют следующие виды контроля: текущий; рубежный и промежуточный.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемое «отслеживание» за уровнем усвоения знаний и формированием умений и навыков в течение семестра или учебного года.

Темы для рефератов:

За подготовку и защиту реферата студент может набрать 6 баллов в семестр (по 2 балла за три контрольные рейтинговые точки). При подготовке реферата студент должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Необходимо составить аннотации к прочитанным литературным источникам. Структуру реферата студент определяет сам. Оценивание проводится с учетом количества обработанных литературных источников, качества оформления реферата, ответа на вопросы по реферату. Тему для реферата студент может предложить сам, либо выбрать из предложенных

5.2. Темы для рефератов

1. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.
2. Классификация САПР.
3. Принципы построения САПР.
4. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.
5. Состав и структура САПР. Виды обеспечения САПР.
6. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.
7. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.
8. Обзор современных САПР.
9. Системный подход при создании автоматизированных систем.
10. Сущность системного подхода.
12. Научные направления исследования и проектирования систем: общая теория систем; системотехника.
13. Научные направления исследования и проектирования систем: исследование операций; системный анализ.
14. Классификация автоматизированных систем.
15. Структура систем управления. Одноуровневые системы управления.
16. Структура систем управления. Многоуровневые системы управления.
17. Стадии создания автоматизированной системы.
18. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
19. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
20. Основные принципы организации проектирования АС.
21. Порядок проектирования АС и организация работ.
22. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
23. Схемы структурные. Общие требования и правила выполнения.
24. Схемы организационной и функциональной структуры.
25. Приборы и средства автоматизации.

26. Измерительные и преобразующие приборы.
27. Регулирующие и исполнительные механизмы.
28. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
29. Схемы автоматизации. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.

5.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Проектирование систем и средств управления в процессах переработки минерального и органического сырья»

1. Системный подход при создании автоматизированных систем. Сущность системного подхода.
2. Научные направления исследования и проектирования систем: общая теория систем; системотехника.
3. Научные направления исследования и проектирования систем: исследование операций; системный анализ.
4. Классификация автоматизированных систем.
5. Структура систем управления. Одноуровневые системы управления.
6. Структура систем управления. Многоуровневые системы управления.
7. Стадии создания автоматизированной системы.
8. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
9. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
10. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Рабочая документация».
11. Основные принципы организации проектирования АС.
12. Порядок проектирования АС и организация работ.
13. Виды проектных документов.
14. Обозначение проектных документов.
15. Текстовые документы. Общие требования и правила выполнения.
16. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
17. Схемы структурные. Общие требования и правила выполнения.
18. Схемы организационной и функциональной структуры.
19. Приборы и средства автоматизации. Измерительные и преобразующие приборы.
20. Приборы и средства автоматизации. Регулирующие и исполнительные механизмы.
21. Схемы автоматизации. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
22. Схемы автоматизации. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.
23. Схемы автоматизации. Обозначение трубопроводов.
24. Способы выполнения схем автоматизации.
25. Схемы принципиальные электрические. Общие требования и правила выполнения.
26. Схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок.
27. Спецификации оборудования, изделий и материалов.
28. Техническое задание на проектирование АС.
29. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Классификация САПР. Принципы построения САПР.
30. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Состав и структура САПР. Виды обеспечения САПР.
31. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.
32. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.
33. Обзор современных САПР.

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

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Компетенции согласно образовательного стандарта представленные в таблице формируются на протяжении всего процесса обучения. Учитывая практическую направленность образовательной программы, этапы формирования компетенций привязываются к выполнению:

1. На первом этапе к лабораторным и практическим работам.
2. На втором этапе к выполнению курсовых работ и курсовых проектов.
3. На третьем этапе к практике, научно-исследовательской работе и к выпускной квалификационной работе.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций индивидуальны.

Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования унифицированы.

Наличие показателя – удовлетворительно;

Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо;

Уровень проекта, предполагающий (реализующий) проработку использования в виде отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Лабораторные работы представляют аппаратно-программные комплексы (АПК), предполагают, исполнение «в металле» по времени 30% выполняются в ходе аудиторных занятий и 70% в ходе домашней самостоятельной работы для достижения уровня приобретения компетенций, должны удовлетворять следующим требованиям:

Программная часть 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

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
ОПК - 4	Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	По результатам лабораторных работ приобретать навыки и участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и регламентных испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	Наличие показателя – удовлетворительно; Использование показателя в лабораторных работах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.
ОПК - 5	Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	По результатам лабораторных работ способен распознавать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения	Наличие показателя – удовлетворительно; Использование показателя в лабораторных работах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ОПК - 9	Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	По результатам лабораторных работ способен осуществлять постановку задачи и выполнять эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах	Наличие показателя – удовлетворительно; Использование показателя в лабораторных работах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ОПК - 10	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного	По результатам лабораторных работ способен использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации	Наличие показателя – удовлетворительно; Использование показателя в лабораторных работах - хорошо; Уровень проекта,

	обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления		предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ПКС-1	Способен выполнять работы по оптимизации функционирования ресурсов информационных технологий	По результатам лабораторных работ приобретать навыки и участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и регламентных испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов	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

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
31 Знать основные принципы системного подхода, используемые при проектировании, стадии и этапы проектирования систем автоматизации;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
32 Знать принципы организации и функционирования систем автоматизации;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
32 Знать содержание работ, выполняемых на стадиях и этапах проектирования систем автоматизации;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен

У1 Уметь составлять технические задания на проектирование систем автоматизации технологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У2 Уметь разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации;	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У3 разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В1 Владеть принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В2 Владеть методами выбора средств автоматики и измерительной техники;	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В3 Владеть способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В4 Владеть способностью разрабатывать технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В5 Владеть способностью осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен

В6 Владеть способностью поддержания единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В7 Владеть методологией разработки и контроля за исполнением план-графиков выполнения работ на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 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
7, 8	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительн о».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

6.2.2. Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
1	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие / Федоров Ю.Н.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-1034-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124153.html>
2. Муртазин Т.М. Проектирование автоматизированных технологических комплексов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / Муртазин Т.М.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-1036-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123820.html>
3. Сизова Н.А. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Сизова Н.А., Мельникова Д.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 128 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118949.html>.
4. Чудновский С.М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / Чудновский С.М., Лихачева О.И.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0318-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86570.html>
5. Кангин В.В. Разработка SCADA-систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кангин В.В., Кангин М.В., Ямолдинов Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.— 564 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86632.html>.
6. Трусов А.В. Технология проектирования информационных систем : учебное пособие / Трусов А.В., Трусов В.А.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-1340-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132961.html>

7.2. Дополнительная литература

7. Хакулов В.А. Программирование в среде Delphi – (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 93 с.
8. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
9. Буров П.Н. Анализ современных систем управления телекоммуникациями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буров П.Н., Гуреева М.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 89 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54780.html>.
10. Музинов Х.Н., Кузяков О.Н., Автоматизированное проектирование средств и систем управления, 2011 г. – ЭБС «Лань»
11. Храмченков В.Г. Автоматизация производственных процессов: учебник, 2011 г. – ЭБС «Лань»
12. Хакулов В.А. Мониторинг и управление автоматизированными системами (методические указания к лабораторным работам), КБГУ. - Нальчик 2014г. 14 с.
13. Хакулов В.А. Средства дистанционного мониторинга автоматизированных управляющих систем (методически указания по проведению исследовательских работ), КБГУ. - Нальчик 2014г. 22 с.

14. Григорьев В.В., Лукьянова Г.В., Сергеев К.А. Анализ систем автоматического управления, 2009 г. – ЭБС «Лань»
15. Медведев А.Е., Чупин А.В. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие, 2009 г. – ЭБС «Лань»
16. 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.
17. 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.
18. Хакулов В.А., Куашева В.Б., Хатухова Д.В. Методические указания к лабораторным работам «Мониторинг, анализ и управление биотехнологических процессов» КБГУ. - Нальчик 2017г. 29 с.

7.4 Перечень учебно-методических разработок:

1. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т., Азаматова И.З., Хатухова Д.В. Адаптация проектного подхода к удаленной работе при изучении информационных технологий управления техническими системами (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2021г. 118 с.
2. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т., Азаматова И.З. Аппаратно-программный комплекс обработки результатов исследований природного и техногенного минерального сырья на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2021г. 119 с.
3. Хакулов В. А. Программирование в среде Delphi – (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 93 с.
4. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Шаповалов В. А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
5. 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.
6. 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.
7. Хакулов В. А., Куашева В. Б., Хатухова Д. В. Методические указания к лабораторным работам «Мониторинг, анализ и управление биотехнологических процессов» КБГУ. - Нальчик 2017г. 29 с.
8. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Хучунаева А.И., Азаматова И.З. Основы работы в Scada – системах. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ //Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
9. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Кушхова М.Ю. Обоснование параметров системы распознавания образов. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ// Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
10. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. Лабораторное стендовое исследование природного и техногенного минерального сырья пойм рек на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2020г. 85 с. 85

7.5 Интернет-ресурсы

1. Delphi5: Руководство разработчика: <http://programmersclub.ru/files/Delphi5vol1.pdf>
<http://programmersclub.ru/files/Delphi5vol2.pdf>
 2. Delphi7 для начинающих. Иллюстрированный самоучитель:
<http://programmersclub.ru/files/Delphi7vol1.zip> , <http://programmersclub.ru/files/disk7.zip>
 3. Delphi 7 для профессионалов. Иллюстрированный самоучитель:
<http://programmersclub.ru/files/delp...fessionals.rar>
-

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> • 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); • 6,8 млн. докладов из трудов конференций 	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ

		20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе			
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор ScienceIndex №SIO-741/2020 от 16.06.2020 г. Активен до 01.07.2021г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
5.	Международная система библиографических ссылок "CrossRef"	Международная система библиографических ссылок по присвоению научным публикациям цифровых идентификаторов объектов (DOI)		ООО «НЭЙКОН ИСП» Договор №CRNA-1610-19 От 23.12.2020г. Активен до полного исполнения сторонами обязательств	Авторизованный доступ. (Для ответственных представителей)
6.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №240СЛ/09-2020 От 30.09.2020	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

				г. Активен до 30.09.2021г.	
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/16 66-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.01.2021 г. Активен до 02.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		Москва) Договор №183/ЕП-223 От 19.11.2020 г. Активен до 19.11.2021г.	
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники»	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

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.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	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, 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. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (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 учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (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)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика,	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	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (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

г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	<p>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. 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>бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>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). Qt(свободное распространение).</p>
--	---	--

9 Особенности реализации дисциплины 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, прочитать 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, объекту 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.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Проектирование систем и средств управления в процессах переработки
минерального и органического сырья» по направлению подготовки
27.04.04 «Управление в технических системах»**

(специальности) (образовательная программа Информационные технологии в
управлении техническими системами) на 2023 – 2024 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

наименование кафедры

протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

подпись, расшифровка подписи, дата

Согласовано:*

Заведующий отделом комплектования
научной библиотеки _____

личная подпись расшифровка подписи дата

**Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*

пополнения лабораторных работ.