

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
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 \_\_\_\_\_ Н. В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления,  
библиотеки»**

**Профиль «Информационные технологии в управлении  
техническими системами»**

*Прикладной бакалавриат*  
Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

**Форма обучения:**

очная

**Год приема: 2022**

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» / сост. М.М.Ахматов – Нальчик: КБГУ, 2022. – 51 с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины в базовой части студентам направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения в 5 семестре на 3 курсе.

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).

## Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....	4
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	5
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	6
4.1.	Содержание разделов дисциплины .....	6
4.2.	Структура дисциплины .....	9
4.3.	Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре .....	10
4.4.	Лабораторные работы .....	12
4.5.	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
5.1.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	15
5.2.	Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	31
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	34
6.1.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	34
	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 .....	35
6.2.	Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	40
6.2.1	Текущий и рубежный контроль .....	40
6.2.2	Промежуточная аттестация .....	41
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	42
7.1.	Основная литература .....	42
7.3.	Перечень учебно-методических разработок .....	44
7.4.	Интернет-ресурсы .....	45
7.5.	Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем .....	45
7.6.	Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	46
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	46
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	49

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины** «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» заключается в том, чтобы дать студентам профессиональные знания, умения и навыки в области вычислительной математики, разработки алгоритмов и библиотек для работы с электронными датчиками и программируемыми логическими контроллерами; познакомить с устройством основных узлов промышленных контроллеров: цифровыми входами / выходами, аналоговыми входами / выходами, коммуникационными интерфейсами, схемой питания и т.п.; роль микроконтроллеров и микропроцессоров в системах управления, аппаратные и программные аспекты при работе с микроконтроллерами, решение типовых прикладных задач; дать теоретические знания и практические методы использования микроконтроллеров и микропроцессоров в системах управления, аппаратные и программные аспекты при работе с микроконтроллерами; приобретение и проработка студентами компетенций, необходимых для успешного усвоения основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению и профилю.

**Основными задачами** изучения дисциплины являются:

- представление о типах микроконтроллеров и микропроцессоров;
- техническая документация, необходимая для работы с микропроцессорными устройствами;
- прикладные алгоритмы и исполнительные программы для микропроцессорных устройств на языках высокого уровня.

Дисциплина «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с проектированием и применением микропроцессорных устройств в автоматизированных системах управления технологическими процессами для решения задач профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» является самостоятельным модулем, относится к вариативной части базового блока Б1 и изучается студентами очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», уровень подготовки «бакалавр» 5 семестр 3 курса, ОФО.

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

В процессе изучения дисциплины «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны быть сформулированы следующие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

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

- способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления (ОПК-7);
- способен применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов (ОПК-7.1);
- способен применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов (ОПК-7.2);
- способен применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач (ОПК-7.3);
- 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);
- способен использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации (ОПК-10.1);
- способен организовать в коллективе системную работу с технической документацией (ОПК-10.2);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-11);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий (ОПК-11.1);
- способен принципы работы современных информационных технологий использовать для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-11.2).

В результате изучения дисциплины «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» студент:

**Должен знать** современные средства вычислительной техники; технические и программные средства реализации информационных технологий; состав функциональной

структуры систем АСУТП и соответствующий этой структуре состав алгоритмического и программного обеспечений; основы алгоритмических языков высокого уровня и технологию составления программ; синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем и разработки библиотек.

**Должен уметь** представить информационные алгоритмы первичной обработки данных контроля технологического процесса в заданной форме (графической, словесной, секвенциальной и пр.); разработать комплексный алгоритм обработки данных контроля технологи-ческого процесса; разрабатывать и представлять информационные алгоритмы и алгоритмы управления; проектировать простые программные алгоритмы и библиотеки, реализовывать их с помощью современных средств программирования.

**Должен владеть** способами представления информационных и управляющих алгоритмов в рекуррентной форме; специализированными средами для разработки информационных алгоритмов и алгоритмов управления; математическими методами дискретного преобразования.

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

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздел а	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Введение в вычислительную математику.	Предмет вычислительной математики. Обусловленность задачи, устойчивость алгоритма, погрешности вычислений. Задача численного дифференцирования. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.	ОПК-7 ОПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен.
2.	Способы записи алгоритмов.	Свойства алгоритмов. Требования к способу представления алгоритмов. Словесный способ. Описание алгоритма на основе автоматных таблиц. Понятие автоматного графа. Описание алгоритма на языке логических схем. Секвенциальное	ОПК-7 ОПК-10	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен.

		представление алгоритма Графический способ. Сравнительный анализ различных способов записи алгоритмов. Общие рекомендации по составлению алгоритмов.		
3.	Информационные задачи контроля и их алгоритмическая реализация.	Циклический опрос датчиков. Адресный опрос датчиков. Классификация алгоритмов первичной обработки информации. Алгоритм определения истинных значений переменных по показаниям датчиков. Типовые алгоритмы сглаживания. Алгоритмы статистической обработки. Алгоритмы отбраковки измерительной информации по диапазону изменения переменной и по скорости ее изменения.	ОПК-7 ОПК-11	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен.
4.	Алгоритмы контроля достоверности измерительной информации.	Понятие достоверности. Классификация мешающих факторов. Статистические алгоритмы обнаружения аномальных результатов. Характеристики статистических критериев. Алгоритмы обнаружения выбросов, монотонного дрейфа, повышенного уровня шума, сдвигов в измерительном сигнале. Алгоритмы обнаружения аномальностей регулярного характера.	ОПК-7 ОПК-11	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен.
5.	Имитационное моделирование Моделей сигналов датчиков с мешающими факторами.	Понятие имитационного моделирования. Назначение подсистемы имитационного моделирования при проектировании АСУТП. Имитационная модель сигнала датчика. Моделирование выбросов. Модель дисперсионного роста. Модель сдвига среднего. Моделирование Слайд-презентация шумовой составляющей с нормальным распределением.	ОПК-10 ОПК-11	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен.

6.	Алгоритмизация типовых законов управления. Алгоритмы реализации специальных регуляторов.	Методы дискретных преобразований. Метод Z - преобразований. Метод Z - форм. Метод разностных уравнений. Алгоритмизация типовых законов управления с использованием методов дискретного преобразования. Структура специальных регуляторов с компенсацией запаздывания в объекте. Регулятор Смита. Рекуррентный алгоритм для регулятора Смита.	ОПК-7 ОПК-11	лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен.
----	--	--	-----------------	---

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Промежуточная аттестация – экзамен и курсовой проект (6 семестр).

Вид работы	Количество часов	
	семестр № 6	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	49	49
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.),		
Подготовка и сдача экзамена	<b>27</b>	<b>27</b>
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	

#### 4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ разделы	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Ауд. работа		Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ЛР	
1.	Введение в вычислительную математику. (способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов; применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов; применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач; способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации; организовать в коллективе системную работу с технической документацией).	16	4	4	8
2.	Способы записи алгоритмов. (способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов; применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов; применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач; способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации;	20	6	6	8

	организовать в коллективе системную работу с технической документацией).				
3.	Информационные задачи контроля и их алгоритмическая реализация. (способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов; применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов; применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; понимать принципы работы современных информационных технологий; использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности).	20	6	6	8
4.	Алгоритмы контроля достоверности измерительной информации. (способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов; применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов; применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; понимать принципы работы современных информационных технологий; использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности).	20	6	6	8
5.	Имитационное моделирование Модели сигналов датчиков с мешающими факторами. (способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; использовать	20	6	6	8

	системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации; организовать в коллективе системную работу с технической документацией; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; понимать принципы работы современных информационных технологий; использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности).				
6.	Алгоритмизация типовых законов управления. Алгоритмы реализации специальных регуляторов. (способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов; применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов; применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач; способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; понимать принципы работы современных информационных технологий; использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности).	21	6	6	9
<b>Итого:</b>		<b>117</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>49</b>
7.	Контроль (подготовка и сдача экзамена).	27	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>144</b>			

#### 4.4. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Ветвление в вычислительных алгоритмах (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с	4

		установленными регламентами).	
2.	2	Циклические алгоритмы (Цикл с параметром; Циклы с предусловием и постусловием) (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).	6
3.	3	Одномерные массивы, двумерные массивы (матрицы) (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	6
4.	4	Машины Поста и Тьюринга (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	6
5.	5	Вспомогательные алгоритмы (процедуры и функции) (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	6
6.	6	Графы (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3

1.	Классификация и алгоритмизация задач управления. (способность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; способен применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач).	8
2.	От алгоритма к программе. Программное обеспечение разработанных алгоритмов. (способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; способен понимать принципы работы современных информационных технологий).	8
3.	Методы и средства объектно-ориентированного программирования (способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; понимать принципы работы современных информационных технологий; использовать принципы работы современных информационных технологий использовать для решения задач профессиональной деятельности).	8
4.	Изучение работы микроконтроллеров (способность использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности).	8
5.	Языки высокого уровня и языки технологического программирования (способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; способен использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации; способен организовать в коллективе системную работу с технической документацией).	8
6.	Изучение разработки библиотек и фреймов (способность применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов).	9
<b>Итого:</b>		<b>49</b>

## 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Изучение студентами дисциплины «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» осуществляется в 6 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, коллоквиумы, самостоятельная работа и контрольные мероприятия.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» презентацией, по всем ее разделам.

Применение методов ИТ – использования электронных версий учебников и учебных пособий, методических указаний (рекомендаций).

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения лабораторных работ каждым студентами на проектирование организационных и производственных структур.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний по вопросам проектирования организационных и производственных структур с учетом полученных знаний по свойствам систем, правилам применения системного подхода, принципам проектирования и законам организации для дальнейшего использования.

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

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

#### **Контрольные мероприятия по 1-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Ветвление в вычислительных алгоритмах.
  - 1.2. Циклические алгоритмы.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 33 задания.

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

Задание № 1.

1. Виды погрешностей при вычислениях.
2. Метод касательных.

Задание № 2.

1. Конечные разности и их свойства.
2. Метод дихотомии.

Задание № 3.

1. Сплаины.
2. Метод хорд.

Задание № 4.

1. Численное дифференцирование.

2. Метод простой итерации.

Задание № 5.

1. Собственные вектора и собственные числа матриц.
2. Метод Ньютона.

Задание № 6.

1. Виды уравнений. Отделение корня уравнения.
2. Примеры программ, реализующих арифметические операции.

Задание № 7.

1. Норма матрицы. Сходимость последовательностей векторов и матриц.
2. Отделение корней уравнения.

Задание № 8.

1. Аппроксимация функций. Точечная и интегральная аппроксимация.
2. Метод Гаусса.

Задание № 9.

1. Меры погрешности аппроксимации.
2. Метод Зейделя.

Задание № 10.

1. Метод наименьших квадратов. Критерий близости.
2. Метод Штрассена.

Задание № 11.

1. Интерполяция.
2. Метод Якоби.

Задание № 12.

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
2. Метод прогонки.

Задание № 13.

1. Интерполяционный многочлен Ньютона.
2. Метод прямоугольников.

Задание № 14.

1. Численное интегрирование.
2. Метод трапеций.

Задание № 15.

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
2. Метод Симпсона.

Задание № 15.

1. Задачи оптимизации.
2. Метод Эйлера.

Задание № 16.

1. Задача Коши.
2. Уточненный метод Эйлера.

Задание № 17.

1. Точность аппроксимации метода.
2. Метод Адамса.

Задание № 18.

1. Формула Котеса на четырехточечном шаблоне.
2. Метод Рунге-Кутты.

Задание № 19.

1. Формула Котеса на пятиточечном шаблоне.
2. Метод половинного деления.

Задание № 20.

1. Полиномиальная интерполяция. Теорема Вейерштрасса.
2. Метод золотого сечения.

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

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Одномерные массивы, двумерные массивы (матрицы).
  - 1.2. Машины Поста и Тьюринга.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 33 задания.

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

#### **Задание № 1.**

1. Словесный способ записи алгоритмов.
2. Представить алгоритм адресного опроса 4-х датчиков.

#### **Задание № 2.**

1. Автоматная таблица.
2. Представить допусковый контроль сигнала датчика температуры в виде блок–схемы.

#### **Задание № 3.**

1. Автоматный граф.
2. Представить допусковый контроль уровня и реализацию диагностических сообщений оператору в виде автоматной таблицы.

#### **Задание № 4.**

1. Секвенциальное представление.
2. Представить алгоритм обнаружения выбросов (критерий Диксона).

#### **Задание № 5.**

1. Язык логических схем.
2. Представить алгоритм обнаружения выбросов (критерий Смирнова-Граббса) в виде блок-схемы.

#### **Задание № 6.**

1. Блок-схемы. Примеры.
2. Представить алгоритм обнаружения дрейфа словесным описанием.

Задание № 7.

1. Вывод разностных уравнений для передаточных функций объектов и регуляторов различными методами дискретного преобразования.
2. Алгоритм формирования сигнала датчика в виде блок-схемы.

Задание № 8.

1. Программное и программно-логическое управление.
2. Алгоритм допускового контроля скорости изменения сигнала датчика температуры.

Задание № 9.

1. Критерий Смирнова-Граббса.
2. Алгоритм сглаживания методом медианы.

Задание № 10.

1. Критерий Диксона.
2. Алгоритм сглаживания экспоненциальным фильтром.

Задание № 11.

1. Критерий Аббе.
2. Алгоритм циклического опроса датчиков в словесной форме.

Задание № 12.

1. Метод Неймана-Пирсона обнаружения полезных составляющих в сигнале датчика.
2. Алгоритм обнаружения асимметрии пика.

Задание № 13.

1. Метод производной обнаружения полезных составляющих в сигнале датчика.
2. Алгоритм обнаружения плоско- или островершинности пика.

Задание № 14.

1. Знаковый алгоритм обнаружения полезных составляющих в сигнале датчика.
2. Представить алгоритм моделирования выбросов – модель дисперсионного роста в виде блок-схемы.

Задание № 15.

1. Программная реализация цифровых регуляторов.
2. Представить алгоритм моделирования выбросов - модель сдвига среднего в виде блок-схемы.

Задание № 16.

1. Моделирование одноконтурной АСР.
2. Представить алгоритм среднего арифметического в виде блок-схемы.

Задание № 17.

1. Моделирование каскадной АСР.
2. Представить экспоненциальный алгоритм сглаживания в виде блок-схемы.

Задание № 18.

1. Алгоритм контроля и управления по основному каналу.
2. Алгоритмы допускового контроля значений и скорости изменения сигнала датчика с формированием диагностических сообщений оператору в форме автоматной таблицы.

Задание № 19.

1. Системы нелинейных алгебраических уравнений.
2. Представление алгоритмов допускового контроля.

Задание № 20.

1. Метод треугольного разложения (LU-разложение, алгоритм Краута).
2. Алгоритмы контроля достоверности измерительной информации.

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

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Вспомогательные алгоритмы (процедуры и функции).
  - 1.2. Графы.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 33 задания.

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

Задание № 1.

1. Алгоритмы сглаживания.
2. Сортировка простыми вставками.

Задание № 2.

1. Проблема многоэкстремальности. Проблема оврагов.
2. Сортировка простым выбором.

Задание № 3.

1. Метод Холецкого (алгоритм численного решения).
2. Простая обменная сортировка.

Задание № 4.

1. Влияние ошибок округления на результат численного решения СЛАУ.
2. Метод Хоара.

Задание № 5.

1. Правило Крамера.
2. Метод покоординатного поиска.

Задание № 6.

1. Алгоритм Томаса.
2. Метод градиентного поиска.

Задание № 7.

1. Понятие алгоритма.
2. Метод случайного поиска.

Задание № 8.

1. Способы записи алгоритмов.
2. Метод множителей Лагранжа.

Задание № 9.

1. Типы алгоритмов?
2. Метод штрафных функций.

Задание № 10.

1. Что собой представляет запись алгоритма в форме псевдокода?
2. Метод проекции градиента.

Задание № 11.

1. В чем отличие полного от неполного?
2. Метод покоординатного спуска.

Задание № 12.

1. Какой цикл называется итерационным?
2. Метод градиентного спуска.

Задание № 13.

1. Какой цикл называется рекурсивным?
2. Метод наискорейшего спуска.

Задание № 14.

1. В чем отличие цикла с предусловием от цикла с постусловием?
2. Назовите наиболее распространенные алгоритмические структуры.

Задание № 15.

1. Что понимается под суперпозицией?
2. Какие существуют команды, используемые для организации ветвлений и циклов?

Задание № 16.

1. Какие параметры являются формальными? Почему они так называются?
2. Метод минимальных невязок.

Задание № 17.

1. Какие объекты называются глобальными?
2. Метод сопряженных градиентов.

Задание № 18.

1. Классификация методов моделирования.
2. Какая матрица называется невырожденной?

Задание № 19.

1. Фреймворки.
2. Чем функция отличается от процедуры?

Задание № 20.

1. Библиотеки.
2. Что такое подпрограмма?

### Тесты:

1. Математическая модель - это...

- : превращение процесса поиска решения в процесс выполнения последовательности простых действий;
- +: совокупность дифференциальных, алгебраических или других отношений, определенных в области, так или иначе связанной с предметом исследований;
- : разработка алгоритмов решения задачи, описывающей модель;
- : деятельность по созданию параметризаций процесса.

2. Назовите особенность задач, требующих предельного использования всех ресурсов.

- : скорость выполнения задач;
- : большая продолжительность времени, затраченного на вычисление;
- +: большой объем вычислений;
- : малый охват пользователей.

3. Для того чтобы вычислительная система имела высокую производительность, она должна состоять...

- : из работающих функциональных устройств;
- : из функциональных устройств;
- +: из большого числа одновременно работающих функциональных устройств;
- : из большого числа устройств.

4. Какие законы позволяют построить аппарат математически эквивалентных преобразований символьно-числовых выражений?

- : координантности, дистрибутивности, вариативности;

- : дискриминантности, регрессионности, кластерности;
- : вариативности, эквивалентности, потенциальности;
- +: ассоциативности, коммутативности, дистрибутивности.

5. При каких данных граф алгоритма представляет информационное ядро алгоритма

- +: при заданном алгоритме;
- +: при входных данных;
- : при развертках.

6. Какие объекты могут стать основой создания математического аппарата, предназначенного для изучения информационной структуры алгоритмов

- +: граф алгоритма;
- +: развертки;
- : итерации;
- : дивергенции.

7. Климат - это...

- +: ансамбль состояний, который система проходит за достаточно большой промежуток времени;
- : математическая модель, описывающая климатическую систему;
- : совокупность отношений, определенных в области, связанной с климатом.

8. Скорость реализации алгоритмов на последовательных машинах определяется?

- +: числом выполняемых операций;
- : внутренним построением алгоритма;
- : временем, затраченным на выполнение операций;
- : длиной одной операции.

9. Что из себя представляет решение предельно сложных задач?

- +: процесс постоянной адаптации программ к требованиям новых вычислительных систем;
- +: процесс постоянной адаптации программ к возможностям новых вычислительных систем;
- +: процесс постоянной адаптации численных методов.

10. Какое устройство предназначено для выполнения некоторого ограниченного набора простых операций?

- : шина;
- +: процессор;
- : память;
- : процессор управления.

11. Простым устройством можно считать многофункциональный процессор, если он...

- : способен выполнять различные операции;
- : способен выполнять различные операции одновременно;
- +: не способен выполнять различные операции одновременно;
- : неработоспособен.

12. Использование аппарата математически эквивалентных преобразований предполагает

- : все операции над символами и числами выполняются;
- +: все операции над символами и числами выполняются точно;
- : все операции над символами и числами не выполняются;
- : все операции над символами и числами выполняются не точно.

13. Для проведения исследования структуры алгоритмов развертки определяются...

- +: через их графы;
- : через их параллельные формы;
- : через рекуррентные отношения;
- : через абстрактные описания.

14. Назовите основное достоинство программ на алгоритмических языках:

- : порядок выполнения операций;
- : пересчет памяти;
- : формализация в символах;
- +: можно дать точное описание алгоритма.

15. Какие физические процессы описываются в климатической модели?

- +: фазовые переходы воды;
- +: трансформация газовых примесей;
- +: диссипация кинетической энергии;
- +: перенос аэрозолей в атмосфере.

16. С помощью какого программного обеспечения возможно перевести программы с языков в эффективный машинный код:

- : операционной системы;
- : транслятора;
- +: компилятора;
- : конвертатора.

17. При конвейерном функциональном устройстве последовательно НЕ реализуется следующая операция:

- : сравнение порядков;
- : сдвиг мантиссы;
- : сложение мантисс;
- +: запись во внешнее устройство.

18. В каком случае при реализации операций над числами законы ассоциативности, коммутативности и дистрибутивности будут выполняться

- : на вычислительных системах;
- : на компьютерах;
- : на микроконтроллерах;
- +: в программах.

19. Назовите основные свойства вектора описывающего алгоритм:

- +: размерность равна числу вершин графа алгоритма;
- +: номер координаты совпадает с номером вершины;
- +: значение каждой координаты есть значение развертки в соответствующей точке.

20. При построении алгоритмов нахождения численных решений используется...

- +: принцип дискретизации;
- : принцип параллельности;
- : принцип последовательности;
- : принцип квантования.

21. Что нельзя отнести к многопроцессорным системам с распределенной памятью

- : кластер;
- : неоднородные сети компьютеров;

- + : простой микроконтроллер;
- : сети компьютеров, объединенных через Internet.

22. С помощью чего до настоящего времени усложнялись архитектуры вычислительных систем

- + : увеличение числа процессоров и использование кэш-памяти;
- : развитие последовательных процессоров;
- : создание дивергентных микшеров;
- : применение конвертаторов.

23. В чем заключается работа однопроцессорного компьютера

- : в последовательном выполнении основных команд;
- + : в последовательном выполнении отдельных команд;
- : в чтении из памяти;
- : в последовательном выполнении всех команд.

24. В каком случае простое функциональное устройство можно считать конвейерным?

- : если длина конвейера больше 1;
- : если длина конвейера меньше 1;
- : длина конвейера равна 0;
- + : длина конвейера равна 1.

25. В каком методе для решения системы линейных алгебраических уравнений с квадратной невырожденной матрицей требуется выполнение порядка  $\exp(n)$  операций

- : метод Гаусса;
- + : формулы Крамера;
- : метод простых итераций;
- : метод Зейделя.

26. Назовите тип исполнительного аппарата программы

- + : оператор присваивания;
- : оператор расщепления;
- : оператор сдвигания;
- : оператор спаивания.

27. Граф в системе с треугольной матрицей имеет...

- : не менее пары линейных разверток;
- : одну линейную развертку;
- : несколько линейных разверток;
- +: полный набор линейных разверток.

28. За счет чего можно повышать скорость работы вычислительной техники

- +: за счет создания более скоростных универсальных систем;
- +: за счет специализации вычислительной техники;
- : за счет усовершенствования информационных структур алгоритмов;
- : за счет совершенствования систем ввода информации.

29. Какое устройство координирует работу всех узлов компьютера

- : процессор;
- +: устройство управления;
- : память.

30. Как называется количество операций, реально выполненных в среднем за единицу времени

- +: реальная производительность системы устройств;
- : пиковая производительность системы устройств;
- : возможная производительность системы устройств;
- : относительная производительность.

31. Назовите основное свойство открытых нелинейных систем

- : использование таких систем увеличивает время решения алгоритмов;
- +: при больших временах их решения оказываются вблизи некоторого многообразия относительно небольшой размерности;
- : дискретизация изучаемого объекта;
- : особые условия хранения результатов.

32. В одних и тех же индексных системах описываются...

- +: информационная структура алгоритмов и численные методы;
- : память и структура ЭВМ;
- : регистры и алгоритмы;

-: параллельные и последовательные вычисления.

33. Каким образом можно отследить эффективность выполнения полезной работы устройством

- : с помощью загрузки;
- : с помощью устойчивости;
- : с помощью ускорения;
- +: с помощью производительности.

34. Для каких компьютеров стало возможно создавать машино-независимые языки

- : квантовых;
- : оптических;
- : параллельных;
- +: последовательных.

35. Описание алгоритма на каком языке берется за основу параллельной программы

- : параллельном;
- : конструктивном;
- : логическом;
- +: последовательном.

36. Какой знак имеет ошибка округления

- : знак отсутствует;
- : такой же, как у округляемого числа;
- +: противоположный знаку округляемого числа.

37. Переменная с индексами - это...

- : значения внешних переменных;
- : группа простых переменных, идентификаторы которых составлены из идентификатора массива и индексов;
- +: массив простых переменных, объединенных общим идентификатором.

38. О каком термине идет речь: модель изучаемого явления формулируется в виде некоторой совокупности математических соотношений

- : система;

- : алгоритм;
- : метод;
- +: задача.

39. Что определяется как отношение времени решения задачи на одном универсальном процессоре к времени решения той же задачи на системе из  $s$  таких же процессоров

- : оптимальность;
- : загруженность;
- : производительность;
- +: ускорение.

40. Какие методы используются на самых ранних этапах проектирования

- : методы последовательных алгоритмов;
- : симплекс методы;
- : методы математического моделирования;
- +: инженерные методы расчета.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Интерполяция функций.
2. Численное интегрирование.
3. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. Численные методы решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
5. Численное решение краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
6. Применение метода наименьших квадратов к построению эмпирических функциональных зависимостей.
7. Метод хорд решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
8. Приближенные вычисления.
9. Параллельные вычисления.
10. Шаблоны функциональных блоков.
11. Указатели и массивы данных.

12. Итерационные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
13. Применение численных методов.
14. Интерполяция функций интерполяционным многочленом Лангранжа.
15. Определение параметров составляющих сложного сигнала.
16. История возникновения понятия «Алгоритм».
17. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений комбинированным методом хорд и касательных.
18. Метод наименьших квадратов, метод Рунге-Кутты 4го порядка.
19. Современные языки и технологии параллельного программирования.
20. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP.
21. Понятие о разрывных решениях и способах их вычисления.
22. Разностные методы для эллиптических задач.
23. Граничные интегральные уравнения и метод граничных элементов для их численного решения.
24. Метод разностных потенциалов.
25. Тригонометрическая интерполяция.
26. Задачи оптимизации на графах.
27. Задачи и модели теории расписаний.
28. Динамическое программирование.
29. Регрессионный анализ
30. Анализ временных рядов.

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

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в конце 5 семестра. На экзамене студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

### **Вопросы на экзамен**

1. Основные понятия и определения теории алгоритмов: алгоритм, алгоритмизация, общая и прикладная теории алгоритмов. Основные свойства алгоритмов.
2. Алгоритм. Свойства алгоритма.
3. Прямые алгоритмы. Алгоритмы с условием.
4. Циклические алгоритмы.
5. Алгоритмы с повторяющимся участком.
6. Классификация функциональных задач контроля и управления в АСУТП

7. Способы представления алгоритмов. Основные требования к способу записи. Словес-ный способ. Пример.
8. Описание алгоритма на основе автоматных таблиц. Пример.
9. Секвенциальное описание алгоритмов. Пример.
10. Описание алгоритмов на языке логических схем. Матричные схемы алгоритмов.
11. Графический способ представления алгоритмов.
12. Сравнительный анализ различных способов представления алгоритмов. Общие реко-мендации по составлению алгоритмов.
13. Классификация информационных задач. Алгоритмы циклического и адресного опроса.
14. Алгоритм определения истинных значений переменных по показаниям датчика.
15. Алгоритмы фильтрации. Экспоненциальный фильтр. Методы среднего. Достоинства. Недостатки. Графическая форма представления алгоритма фильтрации методом скользящего среднего.
16. Алгоритм фильтрации методом медианы, понятие скользящей и скачущей выборки. Словесная форма представления алгоритма.
17. Понятие достоверности. Классификация мешающих факторов в измерительной ин-формации.
18. Алгоритмы отбраковки информации.
19. Некоторые понятия теории проверки статистических гипотез. Характеристики стати-стических критериев. Параметры настройки критериев.
20. Понятие грубой ошибки. Постановка задачи обнаружения выбросов в измерительной информации. Статистические критерии обнаружения выбросов.
21. Статистические критерии обнаружения монотонного дрейфа, сдвига.
22. Статистические методы обнаружения искажений формы пика.
23. Алгоритмы обнаружения событий.
24. Понятие имитационного моделирования. Алгоритм моделирования сигнала датчика. Модель шумовой составляющей с нормальным распределением.
25. Алгоритмы моделирования выбросов – модель дисперсионного роста и модель сдвига среднего. Модели монотонного дрейфа и сдвига в измерительной информации.
26. Алгоритмы сортировки и поиска. Сортировка простыми вставками. Сортировка про-стым выбором. Примеры.
27. Алгоритм простой обменной сортировки. Метод Хоара. Примеры.
28. Алгоритмизация задач управления в АСУ ТП. Классификация задач управления. Про-граммное управление. Программно-логическое управление Пример.

29. Алгоритмизация типовых законов управления Реализация системы стабилизации технологического параметра с использованием локальных технических средств и средств вычислительной техники. Понятие цифрового регулятора. Квантование сигнала по времени и по уровню.
30. Алгоритмическая реализация законов регулирования в цифровой форме. Метод разностных уравнений .
31. Метод Z-преобразований. Метод Z-форм. Алгоритмическая реализация метода Z-форм.
32. Дискретные преобразования для ПИ- и ПИД- регуляторов методом Z-преобразований. Блок-схема алгоритма реализации ПИД-закона регулирования.
33. Дискретные преобразования для ПИ- и ПИД- регуляторов методом Z-форм. Блок-схема алгоритма реализации ПИ-закона регулирования.
34. Дискретные преобразования для ПИ- и ПИД- регуляторов методом разностных уравнений. Блок-схема алгоритма реализации ПИ-закона регулирования.
35. Дискретные преобразования для П- и ПД- регуляторов различными методами.. Блок-схема алгоритма реализации ПД-закона регулирования.
36. Дискретные преобразования для инерционного звена, звена запаздывания, инерционного звена с запаздыванием методом Z-преобразований.
37. Дискретные преобразования для инерционного звена, звена запаздывания, инерционного звена с запаздыванием методом Z-форм.
38. Алгоритмическая реализация специальных регуляторов в дискретном виде. Регулятор Смита: структура, алгоритм.
39. Имитационное моделирование одноконтурной АСР с использованием типовых законов регулирования.
40. Имитационное моделирование одноконтурной АСР с использованием регулятора Смита.
41. Имитационное моделирование каскадной АСР.
42. Имитационное моделирование АСР для объекта с взаимосвязанными параметрами.
43. Понятие оптимального регулирования. Экстремальное регулирование на примере цементной мельницы замкнутого типа.
44. Алгоритмический язык Турбо- Паскаль - общие понятия.
45. Объекты и объектно-ориентированное программирование в алгоритмическом языке Паскаль - общие понятия
46. Реализация циклов в алгоритмическом языке (for while repeat goto)
47. Реализация выбора в алгоритмическом языке (if case)
48. Типы данных в алгоритмическом языке Паскаль.
49. Функции в алгоритмическом языке Паскаль.

50. Процедуры в алгоритмическом языке Паскаль
51. Описание массивов. Пример описания массива.
52. Арифметические операции. Пример простых выражений.
53. Символы и строки в алгоритмическом языке Паскаль. Функции length, pos, copy, val.
54. Перечисляемый и интервальный тип в алгоритмическом языке Паскаль, запись.
55. Ввод из файла в алгоритмическом языке Паскаль. Открытие файла. Чтение из файла чисел и строк. Конец файла.
56. Использование библиотечных функций и процедур в алгоритмическом языке.
57. Понятия —объект, и —экземпляр объекта, в алгоритмическом языке Паскаль.
58. Понятие —метод.
59. Понятие —объект.
60. Понятие —инкапсуляция и свойства объекта.
61. Типы данных в алгоритмическом языке Паскаль.
62. Функции в алгоритмическом языке Паскаль.
63. Процедуры в алгоритмическом языке Паскаль.
64. Работа с графическими функциями и процедурами в алгоритмическом языке Паскаль.
65. Библиотеки и модули в алгоритмическом языке Паскаль.
66. Описание массивов. Пример описания массива.
67. Арифметические операции. Пример простых выражений.

## **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

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

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; способен применять системно-	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделение совокупности признаков предлагаемых решений, уровень решений,	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития проекта или обозначены перспективы развития в составе

	аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов; способен применять программные средства для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов; способен применять методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач.	развитие в последующих проектах. Способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами.	последующих проектов - хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку и использование как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.
ОПК-10 ОПК-10.1 ОПК-10.2	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; способен использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и оформлении технической документации; способен организовать в коллективе системную работу с технической документацией.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделить совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровень решений, способность развития в последующих проектах. Способность руководить проектами в области информационных технологий, способен участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, способен участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами.	Наличие показателя - удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку и использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ОПК-11 ОПК-11.1 ОПК-11.2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных	Наличие показателя - удовлетворительно; Наличие перспектив развития или

	<p>профессиональной деятельности; способен понимать принципы работы современных информационных технологий; способен принципы работы современных информационных технологий использовать для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>решений выделить совокупности признаков предлагаемых решений, уровень решений, способность развития в последующих проектах. Способность руководить проектами в области информационных технологий, способен участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, способен участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами.</p>	<p>обозначены перспективы развития в последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично</p>
--	--	---	--

**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>З1</b> Знание свойств алгоритмов, требований к способу представления алгоритма при его разработке.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У1</b> Уметь анализировать задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У2</b> Умение грамотно определить и использовать наиболее информативную форму представления алгоритма	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У3</b> Уметь осуществлять постановку задачи и выполнять эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У4</b> Умение представить в виде алгоритма управление программное, программно-логическое и другие виды управления.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У5</b> Умение грамотно сформулировать состав комплексного алгоритма обработки сигналов датчиков.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, курсовая работа.
<b>В1</b>	- описание основ;	лабораторная работа,

Владеть методологией анализа задач, выделения базовых составляющих управления в технических системах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ.</li> </ul>	контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В2</b> Владение различными формами представления алгоритмов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ.</li> </ul>	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В3</b> Владение математическими методами представления информационных алгоритмов в дискретной форме для дальнейшего программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ.</li> </ul>	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, 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
5	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 «удовлетворительно».	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».

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
5	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

	работы	полностью, либо допущены ошибки.	допущены незначительные огрехи.	
--	--------	-------------------------------------	---------------------------------------	--

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 6 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)
5	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (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.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (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.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

На защите курсового проекта студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых проектов используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	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 курсовых проектов

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 (модуля)

### 7.1. Основная литература

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0695-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210674>.
2. Русина, Л. Г. Вычислительная математика. Численные методы интегрирования и решения дифференциальных уравнений и систем : учебное пособие для вузов / Л. Г. Русина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-9495-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195521>.
3. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0892-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210302>.

4. Петров, И. Б. Вычислительная математика для физиков : учебное пособие / И. Б. Петров. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-9221-1887-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181215>.
5. Давыдов, В. Г. Автоматизированные системы комплексного мониторинга и управления технологическими процессами : учебное пособие / В. Г. Давыдов. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2019. — 65 с. — ISBN 978-5-7422-6698-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171739>.
6. Дадаян, Л. Г. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие / Л. Г. Дадаян. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 241 с. — ISBN 978-5-7831-1676-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166886>.
7. Тарланов, А. Т. Знакомство с библиотекой PyQT : учебно-методическое пособие / А. Т. Тарланов, Е. С. Карбова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176525>.
8. Филатов, А. С. Параллельное программирование : учебное пособие / А. С. Филатов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218429>.
9. Восс, М. Параллельное программирование на C++ с помощью библиотеки TBB : руководство / М. Восс, Р. Асенхо, Д. Рейндерс ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 674 с. — ISBN 978-5-97060-864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179500>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Бояршинов, М. Г. Методы вычислительной математики : учебное пособие / М. Г. Бояршинов. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 421 с. — ISBN 978-5-398-00056-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160826>.
2. Петров, И. Б. Введение в вычислительную математику : учебное пособие / И. Б. Петров, А. И. Лобанов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 351 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100737>.
3. Ремизова, О. И. Алгоритмизация и программирование (C++) : методические указания / О. И. Ремизова. — Москва : МИСИС, 2021. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238328>.

4. Бучацкая, В. В. Введение в дискретную математику : методические указания / В. В. Бучацкая. — Майкоп : АГУ, 2013. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146122>.
5. Кузиков, С. С. Элементы методов вычислительной математики : учебное пособие / С. С. Кузиков. — Барнаул : АлтГУ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7904-1512-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154934>.
6. Блатов, И. А. Вычислительная математика : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Самара : ПГУТИ, 2017. — 205 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182330>.
7. Балюбаш, В. А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / В. А. Балюбаш, В. А. Добряков, В. В. Назарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43758>.
8. Суриков В.Н., Кудрявцев Л.С., Петров Г.Л., Хардинов Е.В. Основы алгоритмизации инженерных задач: учеб, пособие.-2-е изд.-СПб. СПбГТУ РП. СПб.,2012. - 158 с.
9. Игумнов Л. А Методы вычислительной математики. Решение уравнений и систем уравнений: учеб. пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко; Нижегород. гос. архитектур. – строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 100 с.
10. Кнут, Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д. Кнут. – М.: Вильямс, 2017. – 720 с.

### **7.3. Перечень учебно-методических разработок**

1. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Шаповалов В. А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
2. 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.
3. 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.

4. 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.
5. Хакулов В. А., Шаповалов В. А., Карпова Ж. В., Карякин А. Т., Азаматова И. З., Хатухова Д. В., Шаповалов М. А. Адаптация проектного подхода к удаленной работе при изучении информационных технологий управления техническими системами : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2021. – 144 с.
6. Хакулов В. А., Шаповалов В. А., Карпова Ж. В., Карякин А. Т. Аппаратно-программный комплекс обработки результатов исследования природного и техногенного минерального сырья : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2021. – 119 с.

#### **7.4. Интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>.
4. «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
5. [www.mirmr.net](http://www.mirmr.net).
6. Изучаем алгоритмы <https://proglib.io/p/awesome-algorithms>
7. <http://www.edu.ru/>.
8. <http://window.edu.ru/window/library>.
9. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>.

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

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки.

2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных.
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям.
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

#### **7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Windows 2003-2010, Word, EXCEL, Statistica 6.0., Acrobat Reader, WinRaR, Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406, Dev-C++ — свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. Открытая лицензия (GNU GPL), Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение), Arduino IDE Лицензия GNU General Public License, OpenCV | Лицензия BSD(Berkeley Software Distribution license), Ubuntu Лицензия GPL, Lazarus (Free Pascal).

### **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	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.),	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)

<p>Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>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. 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>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).</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>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а 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. 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</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (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++.</p> <p>(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).</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>

	комплексов.	
Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 1036 ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	<p>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. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>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 IDE Py 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)  MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)  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</p>

		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)
--	--	--

## 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 не визуального 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, 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.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы вычислительной математики, алгоритмы мониторинга и управления, библиотеки» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»**

(специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами ) на 2021 – 2022 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*