

**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**

**Б1.О.12 «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими  
системами»**

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

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

**Форма обучения:**

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Год приема: **2022**

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» / сост. \_ А.Т. Карякин – Нальчик: КБГУ, 2022. – 35с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины в части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины по выбору Б1.О.12 студентам направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения в 7 семестре на 4 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).

© А.Т. Карякин, 2022

© ФГБОУ КБГУ, 2022

## Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.	4
3.1. Элементы общепрофессиональных и профессиональных компетенций.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).	6
4.1. Содержание разделов дисциплины.	6
4.2. Структура дисциплины.	8
4.3. Лабораторные занятия.	9
5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	11
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации	21
Вопросы на зачет.	21
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1.3. 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.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	24
6.2.1 Текущий и рубежный контроль	24
6.2.2 Промежуточная аттестация.	25
7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
8.1. Основная литература	25
8.2. Дополнительная литература.	26
8.3. Периодические издания.	26
8.4 Интернет-ресурсы.	26
8.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	27
8.6. Методические указания к занятиям.	27
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10. Лист изменений (дополнений).	30



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

Целью освоения дисциплины «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» является формирование навыков практической организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку и анализ состояния метрологического обеспечения с учетом правовых норм, отраслевой и видовой специфики объектов метрологического обеспечения.

Основными задачами изучения дисциплины являются: получение основных сведений о принципах метрологического обеспечения в управлении техническими системами, формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии, используемых при проектировании и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами.

Дисциплина «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с организацией процесса метрологического обеспечения при проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами для решения задач профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» является самостоятельным модулем, относится к блоку 1 обязательной части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП ВО) бакалавра.

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

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Информационные технологии в управлении техническими системами» дисциплина «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.04. Управление в технических системах. При освоении дисциплины студенты могут продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>ОПК-7</b>	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
<b>ОПК-8</b>	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

<b>ПКС-7</b>	Способен управлять отношениями с поставщиками и потребителями ресурсов ИТ
--------------	---

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

- Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения
- Виды и методы измерений
- Погрешность измерений
- Основы метрологического обеспечения измерений
- Основы стандартизации
- Основы сертификации
- как использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- как использовать нормативные документы в своей деятельности .

**Уметь:**

- использовать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения
- использовать виды и методы измерений
- оценивать погрешность измерений
- использовать основы метрологического обеспечения измерений
- использовать основы стандартизации
- использовать основы сертификации
- использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- использовать нормативные документы в своей деятельности .

**Владеть:**

- способностью использовать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения
- способностью использовать виды и методы измерений
- способностью оценивать погрешность измерений

- способностью использовать основы метрологического обеспечения измерений
- способностью использовать основы стандартизации
- способностью использовать основы сертификации
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности .

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

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3		4
1.	Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения. Виды и методы измерений.	Краткая история развития метрологии. Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Разделы метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Кратные и дольные единицы. Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Нормативные документы (способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, способностью учитывать	ОПК-8 ОПК-7	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет

		современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, способностью использовать нормативные документы в своей деятельности)		
2.	Погрешность измерений. Виды и методы измерений	<p>Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Методы измерения. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения. Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. Методы измерений. Понятие об испытании и контроле. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей. Нормативные документы. Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, способностью использовать нормативные документы в своей деятельности)</p>	ОПК-8 ОПК-7 ПКС-7	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
3.	Основы метрологического обеспечения измерений Основы стандартизации	<p>Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные</p>	ОПК-8 ОПК-7 ПКС-7	лабораторная работа, тесты, вопросы на



		<p>метрологические организации.</p> <p>Метрологическая надежность СИ.</p> <p>Показатели метрологической надежности средств измерений. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений и методы их определения.</p> <p>Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>Нормативные документы (способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, способностью использовать нормативные документы в своей деятельности)</p>		<p>коллоквиуме, зачет</p>
4.	<p>Основы стандартизации и сертификации</p>	<p>Сущность стандартизации, краткая история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации.</p> <p>Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>Нормативные документы (способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, способностью использовать нормативные документы в своей деятельности)</p>	<p>ОПК-8</p> <p>ОПК-7</p> <p>ПКС-7</p>	<p>лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет</p>

#### 4.2. Структура дисциплины.

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

Промежуточная аттестация – зачет (7 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах):</b>	108	108
<b>Контактная работа (в часах):</b>		
Лекции (Л)	14	14

Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)	9	9
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
<b>Курсовая работа (КР)</b>		
<b>Курсовой проект (КП)</b>		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### Разделы дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения. Виды и методы измерений.		2		6	12
2	Погрешность измерений. Виды и методы измерений		4		6	15
3	Основы метрологического обеспечения измерений Основы стандартизации		4		8	15
4	Основы стандартизации и сертификации		4		8	15
	<i>Итого:</i>		14		28	57

#### 4.3. Лабораторные занятия.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1.	Нормируемые метрологические характеристики(МХ) цифрового вольтметра	6
2.	2.	Нормируемые метрологические характеристики канала вертикального отклонения электроннолучевого осциллографа	6
3.	3.	Исследование динамических метрологических характеристик (ДМХ) аналоговых измерительных преобразований	8

		Исследование метрологических характеристик различных вариантов АЦП и ЦАП	
4.	4.	Изучение национальной системы стандартизации России	8
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

<b>№</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Понятие метрологического обеспечения	5
2.	Физические свойства и величины	5
3.	Разделы метрологии	5
4.	Международная система единиц СИ	5
5.	Современные тенденции развития измерительной техники	5
6.	Классификация измерений	5
7.	Основные этапы процесса измерения	5
8.	Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ	5
9.	Нормативные документы основ стандартизации и сертификации	5
10.	Методы стандартизации	5
11.	Самоподготовка	7
<b>Итого:</b>		<b>57</b>

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

Изучение студентами дисциплины «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» осуществляется в 7 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, тестирование, коллоквиумы и самостоятельная работа.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» презентацией, по всем ее разделам (выделяется на использование интерактивных образовательных технологий – 12 часов);

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

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения практических 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, принципов проектирования и законов организации для дальнейшего использования.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**  
**Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**  
**Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Поверка микрометра.
  - 1.2. Калибровка штангенциркуля
  - 1.3. Разработка методики выполнения измерений
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 30 заданий.

**Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

**Задание №1**

1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения
2. Понятие метрологического обеспечения

**Задание №2**

1. Виды и методы измерений
2. Краткая история развития метрологии.

**Задание №3**

1. Общие понятия и определения метрологии.
2. Физические свойства и величины.

**Задание №4**

1. Уравнение связи между величинами.
2. Разделы метрологии.

**Задание №5**

1. Единицы физических величин.
2. Международная система единиц СИ.

**Задание №6**

1. Кратные и дольные единицы.
2. Современные тенденции развития измерительной техники

**Задание №7**

1. Нормативные документы метрологического обеспечения
2. Погрешность измерений.

**Задание №8**

1. Виды и методы измерений
2. Погрешность результата измерения.

**Задание №9**

1. Классификация погрешностей по характеру проявления
2. Классификация погрешностей по причине возникновения

**Задание №10**

1. Классификация погрешностей в зависимости от места возникновения
2. Классификация погрешностей по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины

**Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Метрологическая экспертиза технологической документации.
  - 1.2. Метрологическая экспертиза конструкторской документации
  - 1.3. Разработка программы метрологической аттестации средств измерений.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 30 заданий.

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

**Задание №1**

1. Принципы оценивания погрешностей.
2. Систематические и случайные погрешности.

**Задание №2**

1. Инструментальная погрешность.
2. Методы измерения.

**Задание №3**

1. Формы выражения погрешности.
2. Обработка результатов измерения.

**Задание №4**

1. Область измерений.
2. Основные этапы процесса измерения.

**Задание №5**

1. Основное уравнение измерений.
2. Передача размера единиц физических величин.

**Задание №6**

1. Классификация измерений.
2. Шкалы измерений.

**Задание №7**

1. Чувствительность прибора.
2. Методы измерений.

**Задание №8**

1. Понятие об испытании и контроле.
2. Прямые и косвенные измерения.

**Задание №9**

1. Однократные и многократные измерения.
2. Суммирование погрешностей.

**Задание №10**

1. Нормативные документы.
2. Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

**Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке**

**1. Лабораторная работа:**

- 1.1. Разработка программы проведения анализа метрологического обеспечения производства.
- 1.2. Метрологическая экспертиза проектов стандартов.
- 1.3. Изучение национальной системы стандартизации России.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 30 заданий.

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

**Задание №1**

1. Основы метрологического обеспечения измерений
2. Основы стандартизации

**Задание №2**

1. Состав метрологического обеспечения.
2. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ).

**Задание №**

1. Метрологическое обеспечение.
2. Функции метрологических служб.

**Задание №3**

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
2. Международные метрологические организации.

**Задание №4**

1. Метрологическая надежность СИ.
2. Показатели метрологической надежности средств измерений.

**Задание №5**

1. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений и методы их определения.
2. Современные тенденции развития метрологического обеспечения измерений в области электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

#### Задание №6

1. Нормативные документы основ стандартизации и сертификации
2. Сущность стандартизации

#### Задание №7

1. Краткая история развития стандартизации.
2. Цели, объекты, принципы стандартизации.

#### Задание №8

1. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации.
2. Методы стандартизации.

#### Задание №9

1. Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
2. Нормативные документы

### Тесты:

Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

I:

S: Науку об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называют .... ###

+: метрология

+: Метрология

+: «метрология»

I:

S: Раздел метрологии, включающий вопросы, нуждающиеся в регламентации и контроле со стороны государства называют ....

-: юридическая метрология

-: квалиметрия

+: законодательная метрология

-: нормотворческая метрология

I:

S: Не относят к основным проблемам метрологии ....

-: единицы физических величин и их системы

+: способы генерации элементарных частиц

-: методы передачи размеров единиц от эталонов

-: методы и средства измерений

I:

S: Термин ### определяет особенность (свойство или свойства), общую в качественном отношении для многих физических объектов (физических систем, их состояний и происходящих процессов), но в количественном отношении индивидуальную для каждого объекта

+: «Физическая величина»

+: «величина»

I:

S: Нормативные термины в метрологии .....

+: теоретическая метрология

-: общая метрология

+: законодательная метрология

-: техническая метрология

I:

S: В метрологии не являются нормативными термины ....

-: практическая метрология

+: общая метрология

+: спортивная метрология

+: электроизмерительная метрология

I:

S: Размер физической величины – это ....

-: значение физической величины

-: истинные значения физической величины

+: количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту

-: выражение, отражающее связь данной физической величины с другими величинами, принятыми в конкретной системе единиц за основные

I:

S: Для конкретной физической величины .....

+: ее числовое значение зависит от выбранной единицы этой величины, а размер ее – не зависит

-: и ее числовое значение, и ее размер зависит от выбранной единицы этой величины

-: и ее числовое значение, и ее размер не зависит от выбранной единицы этой величины

-: ее числовое значение не зависит от выбранной единицы этой величины, а размер ее зависит

I:

S: Значение физической величины - это .....

-: размер физической величины

-: числовое значение физической величины

+: оценка физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц

-: результат вычисления в соответствии с основным уравнением измерения

I:

S: Числовое значение физической величины – это .....

+: отвлеченное число, входящее в значение величины

-: именованное число

-: выражение, отражающее связь величины с основными величинами SI

-: показатель степени, в которую возведена размерность основной величины

I:

S: Физические величины, являющиеся однородными – это .....

+: работа

+: энергия

-: мощность

+: количество теплоты

I:

S: Шкала наименований – это шкала ....

-: имеющая условное нулевое значение и согласованный интервал

-: характеризующая значения измеряемой величины в баллах



- : имеющая естественные нулевые значения и согласованную единицу измерения
- +: не содержащая ни нуля ни единиц измерения

I:

S: Шкала порядка – это ....

- : имеющая условное нулевое значение и согласованный интервал
- +: характеризующая значения измеряемой величины в баллах
- : имеющая естественные нулевые значения и согласованную единицу измерения
- : не содержащая ни нуля ни единиц измерения

I:

S: Шкала интервалов – это шкала ....

- +: имеющая условное нулевое значение и согласованный интервал
- : характеризующая значения измеряемой величины в баллах
- : имеющая естественные нулевые значения и согласованную единицу измерения
- : не содержащая ни нуля ни единиц измерения

I:

S: Шкала отношений – это шкала ....

- : имеющая условное нулевое значение и согласованный интервал
- : характеризующая значения измеряемой величины в баллах
- +: имеющая естественные нулевые значения и согласованную единицу измерения
- : не содержащая ни нуля ни единиц измерения

I:

S: Температурная шкала Цельсия – это шкала ....

- : наименования
- : порядка
- +: интервалов
- : отношений

I:

S: Истинное значение физической величины – это ....

- : значение величины, найденное в результате эксперимента
- : значение величины, вычисленное теоретически
- : числовое значение физической величины, полученное по результатам обработки измерительной информации и выраженное в соответствующих единицах SI
- +: неизвестное значение, которое идеальным образом отражало бы в качественном и в количественном отношении измеряемую величину

I:

S: Основной единицей SI не является ....

- : кельвин
- +: паскаль
- : моль
- : ампер

I:

S: К основным единицам SI отнесены ....

- : джоуль
- : ватт
- +: килограмм
- +: метр

I:

S: Применение метода вольтметра-амперметра для измерения сопротивления резистивного элемента – это реализация вида измерения, относящегося к .....

- : прямым
- +: косвенным
- : совместным

-: совокупным

I:

S: При определении вида измерения учитывают .....

-: наличие средств измерения, относящихся к мерам

-: отсутствие средств измерения относящихся к мерам

+: способ обработки экспериментальных данных для нахождения результата

-: совокупность приемов использования принципа измерения и средств измерения

I:

S: Термину «прямое измерение» соответствует определение.....

-: проводимые одновременно измерения нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними

-: проводимые одновременно измерения нескольких однородных величин, при которых искомые значения величин определяют решением системы уравнений, получаемых при измерениях различных сочетаний этих величин

+: измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно из опытных данных

-: измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании функциональной зависимости между этой величиной и величинами, полученными непосредственно из опытных данных

I:

S: Термину «косвенное измерение» соответствует определение.....

-: проводимые одновременно измерения нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними

-: проводимые одновременно измерения нескольких однородных величин, при которых искомые значения величин определяют решением системы уравнений, получаемых при измерениях различных сочетаний этих величин

-: измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно из опытных данных

+: измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании функциональной зависимости между этой величиной и величинами, полученными непосредственно из опытных данных

I:

S: Термину «совокупные измерения» соответствует определение.....

-: проводимые одновременно измерения нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними

+: проводимые одновременно измерения нескольких однородных величин, при которых искомые значения величин определяют решением системы уравнений, получаемых при измерениях различных сочетаний этих величин

-: измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно из опытных данных

-: измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании функциональной зависимости между этой величиной и величинами, полученными непосредственно из опытных данных

I:

S: Термину «совместные измерения» соответствует определение.....

+: проводимые одновременно измерения нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними

-: проводимые одновременно измерения нескольких однородных величин, при которых искомые значения величин определяют решением системы уравнений, получаемых при измерениях различных сочетаний этих величин

-: измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно из опытных данных

-: измерение, при котором искомое значение величины определяют на основании функциональной зависимости между этой величиной и величинами, полученными непосредственно из опытных данных

I:

S: Определение потребляемой в электрической цепи мощности по показаниям ваттметра – это реализация вида измерения, относящегося к .....

+: прямым

-: косвенным

-: совокупным

-: совместным

I:

S: Определение потребляемой в электрической цепи мощности по показаниям амперметра и вольтметра - это реализация вида измерения, относящегося к .....

-: прямым

+: косвенным

-: совокупным

-: совместным

I:

S: При определении результата измерения в зависимости от способа обработки экспериментальных данных выделяют разновидности измерений: .....

-: относительные

+: косвенные

+: прямые

-: абсолютные

I:

S: При измерении методом непосредственной оценки падения напряжения на резисторе, подключенном к реальному источнику э.д.с., измеренное значение (без учета инструментальной погрешности) .....

-: равно действительному, если входное сопротивление используемого аналогового прибора меньше сопротивления контролируемого резистора

-: больше действительного

-: равно действительному, если входное сопротивление используемого аналогового прибора в 5 раз больше сопротивления контролируемого резистора

+: меньше действительного

I:

S: При измерении методом непосредственной оценки падения напряжения на резисторе, подключенном к реальному источнику э.д.с. ....

-: относительная методическая погрешность равна нулю

+: относительная методическая погрешность имеет отрицательное значение

-: относительная методическая погрешность имеет положительное значение

-: абсолютная методическая погрешность имеет положительное значение

I:

S: При измерении методом непосредственной оценки падения напряжения на резисторе, подключенном к реальному источнику э.д.с., измеренное значение (без учета инструментальной погрешности) .....

-: зависит от соотношения между входным сопротивлением используемого аналогового прибора и сопротивлением контролируемого резистора

-: больше действительного

-: меньше действительного

+: равно действительному

I:

S: Измерение падения напряжения на резисторе, подключенном к идеальному источнику э.д.с., по показаниям вольтметра – это реализация метода .....

-: замещения

+: непосредственной оценки

-: дифференциального

-: сравнение с мерой

I:

S: Измерение силы тока с использованием аналогового амперметра – это реализация.....

-: нулевого метода измерения

-: дифференциального метода измерения

+: метода непосредственной оценки

-: метода замещения

I:

S: Измерение электрического сопротивления резистора на одинарном мосте с полным его уравниванием – это реализация.....

+: нулевого метода измерения

-: дифференциального метода измерения

-: метода непосредственной оценки

-: метода замещения

I:

S: Измерение электрического сопротивления резистора на одинарном мосте при неполном его уравниванием – это реализация.....

-: нулевого метода измерения

+: дифференциального метода измерения

-: метода непосредственной оценки

-: метода замещения

I:

S: Методом измерения называют совокупность .....

-: процедур по повышению точности

-: операций по повышению надежности

-: способов сравнения измеряемой величины с ее единицей

+: приемов использования принципов и средств измерений

I:

S: Характеристики, определяющие предпочтительное применение методов непосредственной оценки при сопоставлении с методами сравнения с мерой: .....

-: незначительное влияние инструментальной составляющей погрешности на результирующую погрешность измерения

-: обеспечение высокой чувствительности в широком диапазоне измерения

+: обеспечение высокой производительности при решении задач контроля в массовом производстве

+: обеспечение возможности выполнения измерений без перенастройки в широком диапазоне измеряемой величины

I:

S: Методом измерения называют совокупность .....

-: операций по повышению точности измерения

-: операций по повышению надежности измерения

+: приемов использования принципов и средств измерения

-: приемов сравнения измеряемой величины с соответствующей единицей физической величины

I:

S: Термину «мера» соответствует определение .....

-: техническое средство, используемое для преобразования измеряемой величины в другую величину или сигнал измерительной информации, удобный для дальнейших преобразований (включая обработку, хранение, передачу), имеющее нормированные метрологические характеристики

+: техническое средство, предназначенное для воспроизведения и/или хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью

-: совокупность функционально и конструктивно объединенных средств измерений и вспомогательных средств, расположенных в одном месте и предназначенных для решения измерительных задач

-: техническое средство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем

I:

S: Термину «измерительный преобразователь» соответствует определение .....

+: техническое средство, используемое для преобразования измеряемой величины в другую величину или сигнал измерительной информации, удобный для дальнейших преобразований (включая обработку, хранение, передачу), имеющее нормированные метрологические характеристики

-: техническое средство, предназначенное для воспроизведения и/или хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью

-: совокупность функционально и конструктивно объединенных средств измерений и вспомогательных средств, расположенных в одном месте и предназначенных для решения измерительных задач

-: техническое средство, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем

### **Темы рефератов**

1. Международная система единиц физических величин
2. Физическая величина.
3. Виды измерений
4. Методы измерений
5. Средства измерений.
6. Погрешности
7. Виды классификаций средств измерений
8. Классификация погрешностей
9. Метрологические характеристики средств измерений
10. Классы точности средств измерений
11. Первичные эталоны
12. Вторичные эталоны
13. Поверочные схемы
14. Метрологическое обеспечение
15. Международные метрологические организации
16. Утверждение типа средств измерений

17. Поверка средств измерений
18. Калибровка средств измерений
19. Метрологические службы
20. Аккредитация метрологических служб
21. Метрологическая аттестация средств измерений

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

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в конце семестра. Задание включает два теоретических вопроса.

### **Вопросы на зачет**

22. Международная система единиц физических величин
23. Физическая величина. Размер и значение физической величины
24. Измерение. Виды измерений
25. Методы измерений
26. Средства измерений. Классификация по конструктивному исполнению
27. Средства измерений. Классификация по метрологическому назначению
28. Средства измерений. Виды классификаций средств измерений
29. Погрешности. Классификация по характеру проявления во времени
30. Погрешности. Классификация по форме выражения
31. Погрешности. Классификация погрешностей
32. Метрологические характеристики средств измерений
33. Классы точности средств измерений
34. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их
35. размера средствам измерений
36. Первичные эталоны
37. Вторичные эталоны
38. Поверочные схемы
39. Метрологическое обеспечение
40. Международные метрологические организации
41. Утверждение типа средств измерений
42. Поверка средств измерений
43. Калибровка средств измерений
44. Метрологические службы
45. Аккредитация метрологических служб
46. Метрологическая аттестация средств измерений

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

### 6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
ОПК-7	способностью производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать готовность производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и	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
ОПК-8	способностью выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать умения: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	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.
ПКС-7	способностью управлять отношениями с поставщиками и потребителями ресурсов ИТ	В ходе лабораторных работ показать способность управлять отношениями с поставщиками и потребителями ресурсов ИТ	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других

			студентов - отлично.
--	--	--	----------------------

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

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>З1</b> Знать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения виды и методы измерений погрешность измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>З2</b> Знать основы метрологического обеспечения измерений основы стандартизации основы сертификации как использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>З3</b> Знать как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; как использовать нормативные документы в своей деятельности .	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>У1</b> Уметь использовать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения виды и методы измерений погрешность измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>У2</b> Уметь использовать основы метрологического обеспечения измерений основы стандартизации основы сертификации как использовать основные приемы обработки и представления	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет



экспериментальных данных		
<b>У3</b> Уметь учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; использовать нормативные документы в своей деятельности	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>В1</b> Владеть способностью использовать теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения виды и методы измерений погрешность измерений	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>В2</b> Владеть способностью использовать основы метрологического обеспечения измерений основы стандартизации основы сертификации использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет
<b>В3</b> Владеть способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; использовать нормативные документы в своей деятельности	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, зачет

## 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».

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 5 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
7	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

### 7.1. Основная литература

1. Бисерова В. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный учебник] : Учебное пособие / Бисерова В. А., 2012, Научная книга. - 159 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8207>
2. Сергеев А. Г. Метрология [Электронный учебник]: История, современность, перспективы Учебное пособие / Сергеев А. Г., 2009, Логос. - 384с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13007>
3. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.П. Латышенко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 480 с. — 978-5-4487-0442-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79683.html>

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

1. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование : учебник для студентов, обучающихся по группе специальностей "Информатика и вычислительная техника" / В. Ю. Шишмарев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 320 с.
2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный учебник] : Учебное пособие / Радкевич Я. М., 2012, Высшая школа, Абрис. - 791 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 654100 "Электроника и микроэлектроника" и 654600 "Информатика и вычислит. техника" / В. Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2010. - 208 с.
4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с.

### **7.3. Периодические издания.**

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

### **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. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
4. <http://www.edu.ru/>
5. <http://window.edu.ru/window/library>

6. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>
7. <http://litagents.ru/naukatehnika/9925-spravochnik-in...> - Справочник инженера по АСУТП
8. [http://asu-tp.org/index.php?option=com\\_content&t...](http://asu-tp.org/index.php?option=com_content&t...) – АСУТП
9. <http://asutp.by.ru/biblio/index.shtm> - Каталог интернет-ресурсов по АСУТП RusMANUAL.RU.
10. <http://radiotekhnica.com>,
11. [RadioSovet.ru](http://RadioSovet.ru),
12. [Radiolomaster](http://Radiolomaster),
13. [www.mirmr.net](http://www.mirmr.net),
14. RadioRadar и др., электронные библиотеки, поисковые машины.
15. <http://www.edu.ru/>
16. <http://window.edu.ru/window/library>
17. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>

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

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

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

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

3. Карякин А.Т. Методические указания к лабораторным занятиям. Основы работы в САПР P-Cad. Методические разработки, Нальчик, 2010, 51с.

## 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)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы - 20 шт.</li> <li>2. Стулья – 21 шт.</li> <li>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</li> <li>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</li> <li>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.</li> <li>6. Проектор.</li> <li>7. Ноутбук.</li> <li>8. Интерактивная доска.</li> <li>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</li> </ol>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</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). 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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы - 20 шт.</li> <li>2. Стулья – 21 шт.</li> <li>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</li> <li>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</li> <li>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.</li> <li>6. Проектор.</li> <li>7. Ноутбук.</li> <li>8. Интерактивная доска.</li> <li>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</li> </ol>	<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 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).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 103б ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы - 20 шт.</li> <li>2. Стулья – 21 шт.</li> <li>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</li> <li>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</li> <li>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,</li> </ol>	<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 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</p>

	<p>под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>(свободное распространение)</p> <p>MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки FLProg (свободное распространение)</p> <p>Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829</p> <p>Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение)</p> <p>Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение)</p> <p>P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение)</p> <p>Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение)</p> <p>CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение)</p> <p>DiagramDesigner (свободное распространение).</p> <p>CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение)</p> <p>OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (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>DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>StrawberryProlog (свободное распространение)</p> <p>MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)</p>
--	---	--

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

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

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

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

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

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

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, 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.

#### **10. Лист изменений (дополнений).**

в рабочую программу по дисциплине «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» 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	Примечание
-------	---------------------	-----------------------------	------------



		(дополнений)	

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

наименование кафедры

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

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

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования  
научной  
библиотеки \_\_\_\_\_  
личная подпись расшифровка подписи дата

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