

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ О.В. Исламова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

27.03.02 «Управление качеством»

Профиль подготовки

Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части блока 1 по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» очной формы обучения в 3 и 4 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 92.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины . . . . .	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО . . . . .	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины . . . . .	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) . . . . .	5
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации . . . . .	8
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности . . . . .	12
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины . . . . .	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины . . . . .	16
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья . . . . .	

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний методов и средств измерений геометрических параметров различных деталей, способов достижения требуемой точности измерений.

**Задачами** изучения дисциплины являются: ознакомление студентов с нормативной основой метрологического обеспечения точности измерений; выработка у студентов навыков по выбору методов и средств измерения; освоение студентами методов обработки результатов измерений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к вариативной части Блока 1 подготовки бакалавров по направлению 27.03.02 «Управление качеством».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- способностью участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества (ПК-10);
- способностью организовывать работы по подтверждению соответствия продукции и систем управления качеством (ПКв-1).

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации (31);
- основные закономерности измерений, методов и средств обеспечения единства измерений (32);
- методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний (33);
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов (34);

**уметь:**

- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции (У1);
- пользоваться современными средствами вычислительной техники при обработке результатов измерений (У2);
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (У3);

**владеть:**

- навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и выбора средств измерений (В1);
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений (В2);
- методикой составления и расчёта размерных цепей в зависимости от способа достижения точности замыкающего звена (В3).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА И ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции	Форма текущего контроля
1	Основные понятия и определения в метрологии.	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира	ПК-10	1.Коллоквиум. 2.Тестирование . 3. Зачет, экзамен.
2	Средства и погрешност и измерений. Виды и методы измерений.	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятия о погрешности, источники погрешностей. Понятие метрологического обеспечения.	ПК-10	1.Защита лабораторных работ. 2.Коллоквиум. 3.Тестирование . 4. Зачет, экзамен.
3	Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ.	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации и учреждения, являющихся юридическими лицами.	ПКв-1	1.Защита лабораторных работ. 2.Коллоквиум. 3.Тестирование . 4. Зачет, экзамен.
4	Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок.	Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки. Рекомендации по выбору допуски посадок. Допуски и посадки подшипников качения.	ПКв-1	1.Защита лабораторных работ. 2.Коллоквиум. 3.Тестирование . 4.Выполнение к/р. 5. Зачет, экзамен.
5	Расчет допусков, входящих в размерные цепи. Шероховатость поверхности	Размерные цепи и методы их расчета; нормирование микронеровностей деталей. Методика выявления размерных цепей и построение их схем. Обозначение шероховатости поверхности. Основные уравнения размерных цепей.	ПК-10	1.Защита лабораторных работ. 2.Коллоквиум. 3.Тестирование . 4.Выполнение к/р. 5. Зачет, экзамен.

6	Государственная система стандартизации. Международные организации по стандартизации.	Виды и категории стандартов. Методы, стандартизации. Порядок разработки государственных стандартов. Основные положения государственной системы стандартизации. Международные организации по стандартизации.	ПКв-1	1.Защита лабораторных работ. 2.Коллоквиум. 3.Тестирование . 4. Зачет, экзамен.
7	Основные понятия, сущность и содержание сертификации.	Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	ПКв-1	1.Защита лабораторных работ. 2.Коллоквиум. 3.Тестирование . 4. Зачет, экзамен.

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	3 сем.	4 сем.
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>51</b>	<b>45</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17	15
<i>Практические работы (ПЗ)</i>	17	15
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	15
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>84</b>	<b>36</b>
Курсовая работа (КР)	30	15
Самостоятельное изучение разделов	30	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	24	21
<b>Контроль</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	<b>Экзамен, к/р.</b>

#### 4.3. Лекционные занятия

№	Темы
1	Основные понятия и определения в метрологии.
2	Средства и погрешности измерений. Виды и методы измерений.
3	Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ.
4	Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок.
5	Расчёт допусков, входящих в размерные цепи. Шероховатость поверхности.
6	Государственная система стандартизации. Международные организации по стандартизации.
7	Основные понятия, сущность и содержание сертификации.

#### 4.4. Лабораторные занятия

№	Темы занятий
1	Измерения штангенинструментами
2	Измерения микрометрическими инструментами
3	Контроль шероховатости поверхности
4	Контроль элементов резьбы
5	Измерение углов и конусов
6	Малый инструментальный микроскоп
7	Плоскопараллельные концевые меры длины
8	Установка на размер регулируемых скоб
9	Скобы с отчётным устройством
10	Контроль пробки на миниметре
11	Измерение среднего диаметра резьбы калибра-пробки методом трёх проволок
12	Измерение диаметра цилиндрического отверстия относительным методом с помощью индикаторного нутромера

#### 4.5. Практические занятия

№	Тема
1	Система допусков и посадок на гладкие элементы деталей
2	Нормирование точности формы и расположения поверхностей
3	Нормирование требований к шероховатости
4	Нормирование точности резьбовых соединений
5	Определение эмпирических характеристик ряда прямых измерений
6	Сертификация продукции
7	Порядок ввоза на территорию РФ товаров, подлежащих обязательной сертификации

#### 4.6. Курсовая работа

Цель курсовой работы – закрепление теоретических положений курса излагаемых на лекциях, привитие навыков в пользовании справочным материалом, ознакомление студентов с основными типами расчетов, а также их подготовка к изучению специальных дисциплин. К выполнению курсовой работы студент приступает при условии полного освоения соответствующих разделов курса.

Курсовая работа содержит 7 задач, охватывающих основные разделы теоретического курса, и выполняется с использованием учебного пособия [6, п.7.2], в котором приводятся порядок решения различных задач и перечень вопросов, подлежащих разработке. Варианты заданий в виде исходных данных для решения задач приведены в приложениях указанного пособия.

Студент выполняет работу по варианту, номер которого соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки.

Курсовая работа выполняется в виде расчетно-пояснительной записки, изложенной на листах формата А4. Текст расчетно-пояснительной записки излагается на одной стороне листа, правила оформления курсовой работы должны соответствовать ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 7.32-81. Чертежи выполняются в соответствии со стандартами ЕСКД.

При выполнении курсовой работы необходимо использовать справочную литературу, давать краткие пояснения и указывать использованные источники и стандарты.

Ориентировочное время выполнения курсовой работы 30...35 ч.

#### 4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Принципы построения Международной системы единиц, преимущества этой системы единиц.
2	Виды контроля. Метрологические показатели средств измерений. Метрологическая надежность и аттестация средств измерения.
3	Сертификация средств измерений. Права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.
4	Неуказанные предельные отклонения размеров. Принципы построения системы допусков и посадок. Единая система полей допусков и посадок.
5	Классификация размерных цепей. Расчет плоских и пространственных размерных цепей. Влияние шероховатости на качество машин.
6	Роль стандартизации в народном хозяйстве. Стандартизация изделий и сборочных единиц по негеометрическим параметрам.
7	Нормализационный контроль технической документации. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок работы межгосударственных стандартов.
8	Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию.
9	Инспекционный контроль за аккредитованными организациями. Аккредитация в дополнительной области.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой аттестации обучающихся по ОП ВО в КБГУ. Сведения об организации работы по этой системе приведены в таблице

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл (распределение)
<b>3 и 4 семестры</b>		
1	Посещение занятий	10 (3+3+4)
2	Коллоквиум	18 (6+6+6)
3	Тестирование	18 (6+6+6)
4	Защита лабораторных работ и практических работ	24 (8+8+8)
<b>ИТОГО</b>		<b>70</b>
<b>4 семестр, курсовое проектирование</b>		
1	Определение предельных размеров деталей гладкого цилиндрического сопряжения и расчёт калибров	15
2	Расчёт и выбор посадок для неподвижных соединений	15
3	Расчёт и выбор посадок подшипников качения	10
4	Допуски и посадки шлицевых соединений	10
5	Определение предельных размеров деталей резьбового сопряжения	13
6	Расчёт размерных цепей	15
7	Назначение посадок для заданных соединений	7
8	Оформление РПЗ	10
9	Защита проекта	5
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

#### Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трёх рубежных контрольных мероприятий выносятся одна треть вопросов из общего их числа к зачету и экзамену. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных и практических работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

#### Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного, тестирования (тестовые задания). Структура этих материалов приведена в таблице.

№ темы	Тема	Количество заданий
1	Основные понятия и определения в метрологии	54
2	Средства и погрешности измерений. Виды и методы измерений	67
3	Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ.	114
4	Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок	208
5	Расчёт допусков, входящих в размерные цели. Шероховатость	105

	поверхности	
6	Государственная система стандартизации. Международные организации по стандартизации	58
7	Основные понятия, сущность и содержание сертификации	121
ИТОГО		727

### *Примеры тестовых заданий*

1. Приём и рассмотрение заявок на сертификацию входят в компетенцию...
  - а) органа по сертификации; +
  - б) Росстандарта;
  - в) совета по сертификации;
  - г) испытательной лаборатории.
2. Согласно ГОСТ 8032-84 установлено \_\_\_\_ основных десятичных ряда предпочтительных чисел \_\_\_\_ дополнительных
  - а) 6; 2;
  - б) 5; 3;
  - в) 6; 3;
  - г) 4; 2. +
3. Универсальная десятичная система (УДК), используемая в библиографических каталогах, публикациях, журналах и т.п., является примером...
  - а) классификации; +
  - б) типоразмерного ряда;
  - в) систематизации;
  - г) параметрического ряда.
4. Шкала, характеризующаяся только отношением эквивалентности (равенства) называется шкалой...
  - а) отношений;
  - б) интервалов;
  - в) наименований; +
  - г) порядка.
5. В системе SI буквой N обозначают ...
  - а) сила света;
  - б) количество вещества; +
  - в) частоту вращения;
  - г) давление.
6. Монеты достоинством 1, 2, 3, 5, 10, 20 – это пример ...
  - а) геометрической прогрессии;
  - б) арифметической прогрессии;
  - в) ступенчато-арифметической прогрессии; +
  - г) принципа производных рядов.
7. «Информация о товарах для потребителя» - руководство, издаваемое в ...
  - а) КОПОЛКО; +
  - б) СТАКО;
  - в) ДЕВКО;
  - г) РЕМКО.
8. Если предстоит измерить напряжение 220 В с гарантированной погрешностью, не превышающей  $\pm 2\%$ , то для этой цели должен подойти вольтметр с диапазоном измерения от 0 до 250 В класса точности ...
  - а) 1;
  - б) 1,5; (+)
  - в) 2,5;
  - г) 4.

9. Вероятность того, что истинное значение измеряемой величины находится в указанных пределах, характеризует \_\_\_\_\_ измерений:
- а) достоверность; (+)
  - б) правильность;
  - в) сходимость;
  - г) точность.
10. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров, называется ...
- а) оптимизацией;
  - б) симплификацией;
  - в) унификацией; (+)
  - г) упорядочением объектов.
11. Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_n=2$ В. Погрешность от подключения вольтметра в цепь (изменение напряжения) равна - 1В. Истинное значение напряжения с вероятностью  $P=0,9544$  ( $t_p=2$ ) равно ...
- а)  $(231 \pm 4)$  В,  $P=0,9544$ ; (+)
  - б)  $(230 \pm 4)$  В,  $P=0,9544$ ;
  - в)  $(231 \pm 4)$  В,  $t_p=2$ ;
  - г)  $(230 \pm 4)$  В,  $t_p=2$ .
12. Поверка средств измерений, выполняемая при выпуске их из производства, называется ...
- а) первичной; (+)
  - б) периодической;
  - в) производственной;
  - г) технической.

### Лабораторная работа

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

#### Задачи

Задачи решаются на практических занятиях и на контрольных работах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля студент может набрать 27 баллов за решение задач (18 баллов за три контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 3 балла в каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи приводятся ниже.

Пример 1. Определение предельных размеров деталей гладкого цилиндрического сопряжения и расчет калибров.

Определить предельные размеры отверстия и вала, наибольшие и наименьшие натяги, а также допуск посадки диаметром 40 Н8/п7. Определить предельные и исполнительные размеры калибров для контроля отверстия диаметром 40 Н8 и вала диаметром 40 п7. Построить схему расположения полей допусков. Выполнить чертежи калибров.

Пример 2. Расчет и выбор посадок для неподвижных соединений.

Рассчитать и выбрать посадку с натягом в соединении кронштейна кулака (отверстия) и трубы при воздействии крутящего момента  $M_{кр}=20Н*м$  и силы  $P=5$  кН, действующей в осевом направлении, при следующих данных:

$$d=70 \text{ мм}, d_1=25 \text{ мм}, d_2=140 \text{ мм}, l=90 \text{ мм}.$$

Материал деталей – сталь 35, запрессовка механическая.

Пример 3. Расчет размерных цепей.

Назначить допуски на составляющие звенья размерной цепи, обеспечивающей наличие гарантированного зазора  $A_{\Delta}$  между торцом зубчатого колеса и внутренней стенкой корпуса редуктора по методу максимума – минимума.

Параметры зазора:  $A_{\Delta}=10$  мм;  $TA_{\Delta}= 1$  мм;  $ESA_{\Delta}=0,5$  мм;  $EIA_{\Delta}= - 0,5$  мм.

## **5.2. Промежуточная аттестация.**

### **Вопросы к зачету и экзамену**

1. Понятие метрологии. Основные понятия, связанные с объектом измерения.
2. Единство измерений. Условия, обеспечивающие соблюдение единства измерений.
3. Виды измерений. Измерения по способу получения информации и характеру изменения измеряемой величины.
4. Виды измерений. Измерения по количеству измерительной информации и отношению к основным единицам.
5. Основные и производные физические величины. Международная система единиц физических величин.
6. Виды средств измерений. Меры и измерительные преобразователи.
7. Виды средств измерений. Измерительные приборы, установки, системы и принадлежности.
8. Эталоны, их классификация.
9. Основные цели закона "Об обеспечении единства измерений".
10. Ответственность за нарушения законодательства по метрологии.
11. Организационные основы Государственной метрологической службы.
12. Калибровка и поверка средств измерений. Методы поверки (калибровки).
13. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
14. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.
15. Случайные и систематические погрешности.
16. Условия проведения измерений.
17. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
18. Прямые однократные и косвенные измерения.
19. Понятие многократного измерения. Алгоритм обработки многократных измерений.
20. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
21. Метрологическая цепь передачи размера единиц физических величин.
22. Истинное и действительное значение измеряемой величины.
23. Ряды предпочтительных чисел, построенные на основе арифметической и геометрической прогрессий. Достоинства и недостатки.
24. Нормальный закон распределения случайных величин и его числовые характеристики.
25. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
26. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС)
27. Международная организация по стандартизации (ИСО).
28. Правовые основы стандартизации.
29. Научная база стандартизации.
30. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
31. Категории и виды стандартов.
32. Порядок разработки стандартов.

33. Стандартизация. Определение, цели и задачи. Стандарт.
34. Методы стандартизации. Унификация. Агрегатирование.
35. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.
36. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации.
37. Обязательная и добровольная сертификация.
38. Правила и порядок проведения сертификации.
39. Правовые основы сертификации.
40. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
41. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
42. Сертификация услуг.
43. Сертификация систем качества.
44. Структура органов и служб сертификации.
45. Сертификация продукции. Схемы сертификации продукции.
46. Номинальный и действительный размеры. Отклонение и допуск размера.
47. Основное отклонение. Квалитеты.
48. Виды посадок.
49. Посадки в системе отверстия и в система вала.
50. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.
51. Точность и виды точности, используемые в машиностроении.
52. Основные понятия о размерных цепях
53. Виды размерных цепей.
54. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей.
55. Нормирование требований к точности угловых размеров.
56. Инструментальные конусы.
57. Классификация резьб.
58. Основные параметры метрической резьбы.
59. Основные отклонения метрической резьбы с зазором.
60. Обозначение резьбового соединения.
61. Шероховатость поверхности, основные ее параметры.
62. Обозначение шероховатости поверхности и расположения.
63. Виды нормируемых отклонений формы поверхностей и знаки, используемые при указании на чертеже допускаемых отклонений.
64. Нормы точности на зубчатые колеса.
65. Условные обозначения требований к точности зубчатых колес.
66. Типы соединений призматическими шпонками.
67. Способы центрирования и обозначения шлицевых соединений.
68. Посадки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов.
69. Методы достижения точности замыкающего звена. Сущность методов полной, неполной и групповой взаимозаменяемости.
70. Методы достижения точности замыкающего звена. Сущность методов регулирования и пригонки.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
Способностью участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества (ПК-10)	31 Знать нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации	Перечисление основных нормативных документов по стандартизации, включая государственные, региональные и международные стандарты, Правила и Рекомендации, основных правовых актов по метрологии и законы по сертификации	Коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен
	33 Знать методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля и испытаний	Изложение методов контроля качества продукции и используемых при этом средств измерений. Перечисление правил проведения контроля в зависимости от типа производства, а также правил обработки экспериментальных данных.	Коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен
	У1 Уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции	Выбор контрольно-измерительной техники и наладка схемы измерения в зависимости от контролируемого параметра, определяющего качество продукции.	Коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, лабораторная работа
	В1 Владеть навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и выбора средств измерений	Работа на контрольно-измерительном оборудовании при измерении различных линейных и угловых размеров детали. Владение навыками выбора средств измерений в зависимости от типа производства	Практическое занятие, лабораторные работы, курсовое проектирование, коллоквиум, зачет, экзамен
	В3 Владеть методами составления и расчёта размерных цепей в зависимости от способа достижения точности замыкающего звена	Составление линейной размерной цепи с параллельными звеньями в зависимости поставленной задачи. Выполнение расчёта размерной цепи при решении прямой и обратной задачи для различных типов производства	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум, зачет, экзамен

Способностью организовывать работы по подтверждению соответствия продукции и систем управления качеством (ПКв-1)	32 Знать основные закономерности измерений, методов и средств обеспечения единства измерений	Перечисление постулатов метрологии, причин, обуславливающих появление различных видов погрешности при измерении, методов и средств обеспечения единства измерений	Коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен
	34 Знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов	Изложение последовательности разработки стандартов от момента подачи заявки на её разработку и до её аннулирования.	Коллоквиум, Тестирование, зачет, экзамен
	У2 Уметь пользоваться современными средствами вычислительной техники при обработке результатов измерений	Работа на компьютере и использованием различных программ при обработке результатов измерений, выполнения чертежей, составление спецификаций и оформление расчётно-пояснительной записки	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум, зачет, экзамен
	У3 Уметь оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКО	Разработка чертежей общего вида, сборочных чертежей узлов и спецификаций к ним. Разработка рабочих чертежей деталей. Оформление расчетно-пояснительной записки курсовых и дипломных проектов	Практическое занятие, курсовое проектирование, коллоквиум, зачет, экзамен
	В2 Владеть навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений	Владение навыками статистической обработки результатов наблюдений, полученных при различных видах измерений. Оценивание погрешности измерений	Практическое занятие, лабораторные работы, курсовое проектирование, коллоквиум, 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. Распределение баллов приведено в таблице.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
4	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. Удовлетворительные показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Хорошие показатели по коллоквиумам и тестированиям.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Высокие показатели по коллоквиумам и тестированиям.

### 6.2.2. Промежуточная аттестация

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

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
3	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.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 4 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)
4	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 курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

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

**Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы**

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Сергеев А. Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: «Юрайт», 2014. - 838с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. М: «ЮРАЙТ» 2014. -813с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
3. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 432 с.
4. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [эл. ресурс]: учебное пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. электрон. Текстовые данные. Саратов: Вузовское образование, – 2019. - 791с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>. – ЭБС «IPRBOOKS»

### 7.2. Дополнительная литература

1. Никифоров А. Д. Метрология, стандартизация, сертификация: Учеб. пособие.- М.: Изд-во "Высшая школа", 2002. -422с.
2. Марков А. А. Метрологическое обеспечение в машиностроении: Учебник.- М.: Изд-во "Станкин", 1995. -486с.
3. Берновский Ю.Н. Стандартизация: учебное пособие / Ю.Н. Берновский. – М.: ФОРУМ, 2012. – 368 с.
4. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Логос, 2002. – 264 с.
5. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология: Учеб. для вузов. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 471 с.
6. Яхутлов М.М. и др. Метрология, стандартизация и сертификация. Решение задач: Учебное пособие / Под. ред. М.М. Яхутлова. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2007. – 217с.
7. Веремеевич А.Н., Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости: Курс лекций / А.Н. Веремеевич - М. : МИСиС, 2004. - 99 с. - ISBN 2227-8397-2004-01 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2004-01.html>
8. Муравьева И.В., Метрология, стандартизация и сертификация / Муравьева И.В. - М. : МИСиС, 2015. - 42 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS070.html>

### 7.3. Периодические издания

1. Журнал «Стандарты и качество».
2. Журнал «Методы оценки соответствия».
3. Журнал «Измерительная техника».
4. Журнал «Метрология».
5. Журнал «Сертификация».
6. Журнал «Мир стандартов».

#### **7.4. Интернет-ресурсы**

- <http://window.rospromtest.ru/>
- <http://www.techlibrary.ru>.
- <http://www.rostest.ru/>
- <http://www.doklad.ru>
- <http://metrologiya.ru/>
- <http://kipis.ru/>

#### **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. Литература, используемая для выполнения лабораторных работ**

1. Якушев А. И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов/ А. И. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н.М. Федотов. – 6-е изд., перераб. и дополн.- М.: Машиностроение, 1987. - 352с.
2. Зябрева Н.Н., Шегал М.Я. Лабораторные занятия по курсу "Основы взаимозаменяемости и технические измерения". М.: Машиностроение, 1966. – 348 с.
3. Хапачев Б.С. и др. Метрология, стандартизация и сертификация: лабораторный практикум [Текст] / Б.С. Хапачев, М.М. Яхутлов, О.Х. Бозиев, З.Ж. Беров, А.А. Гутов. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018. – 64 с.
4. Хапачев Б.С., Шогенов Б.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: методические указания к лабораторным занятиям / Б.С. Хапачев, Б.В. Шогенов. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018. – 46 с.

#### **7.7. Литература, используемая для проведения практических занятий**

1. Якушев А. И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов/ А. И. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н.М. Федотов. – 6-е изд., перераб. и дополн.- М.: Машиностроение, 1987. - 352с.
2. Зябрева Н.Н., Перельман Е.И., Шегал М.Я. Пособие к решению задач по курсу "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения". – М.: Высшая школа, 1977. – 208 с.
3. Яхутлов М.М. и др. Метрология, стандартизация и сертификация. Решение задач: Учебное пособие /Под. ред. М.М. Яхутлова.–Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2007. – 217с.
4. Атаев П.Л. и др. Курсовые и дипломные проекты. Методические указания к оформлению. Нальчик.: КБГУ, 2002. – 67 с.

## 7.8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

– **Продукты MICROSOFT** (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS AcademicEdition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829, **Kaspersky Endpoint Security** Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197, **Acrobat Reader, WinRaR**

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лабораторные работы, проводятся в специализированных компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

### Материальное обеспечение лабораторных занятий

№№ лаб. раб.	Материальное обеспечение
1.	1. Штангенциркуль ШЦ – 125 (ГОСТ 166 – 89). 2. Штангенглубиномер (ГОСТ 163 – 90) 3. Штангенрейсмус (ГОСТ 164 – 90) 4. Штангензубомер (ГОСТ 568 – 81) 5. Детали различных конструктивных исполнений.
2.	1. Микрометр МК – 50 (ГОСТ 6507 – 66). 2. Микрометрический глубиномер (ГОСТ 7470 – 92). 3. Микрометрический нутромер (ГОСТ 9244 – 75). 4. Детали различных конструктивных исполнений.
3.	1. Двойной микроскоп МИС – 11. 2. Профилограф – профилометр мод. 201 3. Призма опорная (ГОСТ 12195 – 66). 4. Детали, имеющие различную степень шероховатости.
4.	1. Штангенциркуль ШЦ – 1 (ГОСТ 166 – 89). 2. Микрометр МК – 50 (ГОСТ 6507 – 66). 3. Резьбомер. 4. Стойка для микрометра. 5. Комплект калиброванных проволоочек. 6. Инструментальный микроскоп мод. ММИ – 2. 7. Резьбовый микрометр с набором вставок. 8. Резьбовое изделие.

5.	1. Угломер конструкции Кушникова. 2. Угломер конструкции Семенова. 3. Синусная линейка. 4. Плоскопараллельные концевые меры длины. 5. Штангенциркуль 6. Универсальный штатив с индикаторной головкой. 7. Поверочная плита. 8. Конусный калибр или деталь с конической поверхностью.
6.	1. Малый инструментальный микроскоп мод. ММИ – 2. 2. Штангенциркуль. 3. Резбомер. 4. Резбовое изделие.
7.	1. Вертикальный оптиметр. 2. Набор концевых плоскопараллельных мер длины. 3. Набор принадлежностей к концевым мерам. 4. Пробки гладкие.
8.	1. Плоскопараллельные концевые меры длины. 2. Принадлежности к концевым мерам длины. 3. Калибры гладкие. 4. Скобы жесткие и регулируемые. 5. Стойка для крепления скоб.
9.	1. Набор концевых плоскопараллельных мер длины. 2. Скоба с отчётным устройством. 3. Стойка для крепления скобы. 4. Контролируемые детали.
10.	1. Миниметр. 2. Калибр гладкий (пробка). 3. Набор концевых плоскопараллельных мер длины.
11.	1. Резбомер метрический. 2. Резбовой калибр-пробка. 3. Рычажный микрометр (ГОСТ 4381-87). 4. ГОСТ 16093-81. Резьба метрическая. Допуски. 5. ГОСТ 1475-88. Проволочки и ролики. Технические условия.
12.	1. Нутромер индикаторный (ГОСТ 868-82). 2. Индикатор часового типа (ГОСТ 577-68). 3. Струбцины с концевыми мерами длины в сборе. 4. Детали, подлежащие измерению.

## 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, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

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

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

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