

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»**  
**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**



## **Рабочая программа дисциплины**

**Метрология, стандартизация и сертификация**  
(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Специальность**  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация № 3**  
**Технические средства агропромышленного комплекса**  
**(программа специалитета)**

**Уровень высшего образования**  
**Специалитет**

**Форма обучения**  
**Очная**

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2020 г. № 935

Автор:  
к.т.н., доцент

П.М. Харченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры эксплуатации и технического сервиса от 15.05.2023 г., протокол № 10

Заведующего кафедрой,  
д.т.н профессор,

Е.В. Труфляк

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 18.05.2022 г., протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент

О. Н. Соколенко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
д-р техн. наук, профессор

В. С. Курасов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование комплекса знаний об освоение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решений задач обеспечения единства измерения и контроля качества продукции (услуг; метрологическому нормативному обеспечению разработки, производства, испытания, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

### **Задачи дисциплины**

- изучение структуры Единой системы допусков и посадок (ЕСДП) и область ее применения;
- изучение норм экономической точности способов обработки поверхностей деталей при изготовлении и ремонте в зависимости от требуемых характеристик изделия и наличия универсального оборудования;
- изучение метрологических основ процесса измерения и методики выбора измерительных средств, обеспечивающих достоверность измерения;
- изучение технико-экономической эффективности стандартизации.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоение ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. № 187н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 апреля 2015 г., рег. № 37055).

Трудовая функция организация и контроль учета, хранения и работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования

Трудовые действия:

получение и анализ сведений о работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;

организация разработки и контроль реализации планов (графиков) осмотров, профилактических ремонтов средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств, утверждение этих планов (графиков);

обеспечение организации учета, хранения и метрологической поверки средств измерений с привлечением внешних лицензированных организаций;

обеспечение финансовыми ресурсами ремонта средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Метрология, стандартизация и сертификация» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

### 4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единицы).

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>71</b>	
в том числе:		
- аудиторная по видам учебных занятий	66	
— лекции	18	
— лабораторные	16	
— практические	32	
— внеаудиторная	5	
— зачет	1	
— экзамен	3	
— защита курсовых работ (проектов)	2	

<b>Самостоятельная работа</b>	<b>109</b>	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	18	
— прочие виды самостоятельной работы	91	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен (зачет, зачет с оценкой), выполняют курсовую работу (проект).

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекци и	Практически е занятия	Лабораторны е занятия	Самостоятельна я работа
1	<b>Основные термины и понятия метрологии.</b> Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение	ОПК -1	4	2	4	2	12

	измеряемой величины.						
2	<b>Стандартизация норм взаимозаменяемости и деталей машин.</b> Сущность принципа взаимозаменяемости . Функциональная и геометрическая взаимозаменяемость . Экономическое значение взаимозаменяемости .	ОПК -1	4	2	4	2	12
3	<b>Стандартизация норм взаимозаменяемости и гладких соединений.</b> Значение Единой системы допусков и посадок. Стандартные термины и определения ЕСДП. Построение системы: единица допуска, квалитет, номинальный размер, основное отклонение, допуск размера, предельное отклонение. Системы образования посадок. Посадки ЕСДП в гладких соединениях. Типы посадок. Посадки с гарантированным зазором, переходные и посадки с гарантированным натягом.	ОПК -1	4	2	4	2	12

4	<p><b>Расчет размерных цепей.</b></p> <p>Термины и определения.</p> <p>Порядок составления схемы размерной цепи.</p> <p>Расчет допусков и предельных отклонений первичных размеров в зависимости от точности исходного (замыкающего) размера.</p> <p>Решение размерных цепей методом полной взаимозаменяемости, вероятностной взаимозаменяемости и методом компенсации погрешностей регулировкой.</p>	ОПК -1	4	2	4	2		12
5	<p><b>Стандартизация норм взаимозаменяемости и подшипников качения.</b></p> <p>Посадки подшипников качения. Классы точности подшипников.</p> <p>Особенности предельных отклонений размеров колец подшипников.</p> <p>Методика выбора подшипниковых посадок.</p>	ОПК -1	4	2	4	2		12

	<b>Стандартизация норм точности шпоночных и шлицевых соединений.</b> Посадки в шпоночных и шлицевых соединениях. Особенность посадок в шпоночных соединениях, типы посадок. Квалитеты и предельные отклонения размеров в шпоночных соединениях. <b>Типы шлицевых соединений.</b> Особенности посадок в прямобочных шлицевых соединениях. Посадки по центрирующему, не центрирующему диаметрам и ширине шлица в зависимости от условий работы. Технология измерения шлицевых деталей.	ОПК -1	4	2	4	2	12
6							

	<b>Стандартизация норм точности резьбовых соединений.</b> Взаимозаменяемость в резьбовых соединениях. Основные размерные параметры, обеспечивающие взаимозаменяемость при свинчивании резьбы. Посадки в резьбовых соединениях. Степень точности резьбы. Технология измерения резьбы многомерными и предельными измерительными средствами.	ОПК -1	4	2	4	2	12
7	<b>Селективная сборка.</b> Область применения селективной сборки, ее технико-экономическая эффективность. Расчет числа селективных групп и предельных отклонений размеров в селективных группах. Расчет допустимой погрешности и шероховатости поверхности деталей, изготавливаемых под селективную сборку.	ОПК -1	4	2	2	2	12
8							

	<b>Сертификация продукции и услуг.</b> Термины и определения в области сертификации. Нормативные документы по сертификации. Продукция, свойства продукции, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции и услуг. Управление уровнем качества продукции и услуг. Государственная защита прав потребителей. Российская, региональная и международная схемы и системы сертификации. Сущность и содержание сертификации. Аkkредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных лабораторий). Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации	ОПК -1	4	2	2			13
	Курсовая работа (проект)	ОПК -1	4			2		
	<b>Экзамен</b>	ОПК -1	4			3		
	Итого			18	32	16		109

**Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения**  
(заочная форма обучения не предусмотрена)

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1.Чеботарёв, М.И. Нормирование точности и технические измерения деталей[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 146 с. Режим доступа:[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_i\\_tekhnicheskie\\_izmerenija\\_detalei.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf)

2.Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /А. Н. Медовник, И. А. Ключников, С. А. Твердохлебов, Н. И. Федосеенко.. Краснодар: КубГАУ, 2015. – 85 с. ISBN 978-5-94672-435-7. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Uchebnoe\\_posobie\\_Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija\\_.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Uchebnoe_posobie_Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija_.pdf).

3.Чеботарёв, М.И. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovanietochnosti\\_detalei\\_pri\\_izgotovlenii\\_i\\_sborke.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanietochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf)

4.Чеботарёв, М.И. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров, С. М. Сидоренко. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 135 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Vy whole\\_nie\\_chertezhei\\_i\\_plakatov\\_v\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektakh.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Vy whole_nie_chertezhei_i_plakatov_v_kursovykh_i_diplomnykh_proektakh.pdf)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций и проверки уровня сформированности по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1. Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	
1, 2, 3	Математика с элементами статистики
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2	Материаловедение
2, 3, 4	Теоретическая механика

3	Сопротивление материалов
3	Технология конструкционных материалов
4	Термодинамика и теплопередача
4	Гидравлика
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
5	Электротехника, электроника и электропривод
5	Конструкции автомобилей и тракторов
6	Конструкции технических средств АПК
6	Теория технических средств
6	Технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Теория автомобилей и тракторов
9	Основы научных исследований
	Задачи выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения			Оценочное средство
неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-1. Способность ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

ОПК-1.1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых	<i>Фрагментарные представления о методах построения конструкций концептуальных, математических и</i>	<i>Неполные представления о методах построения конструкций концептуальных, математических и</i>	<i>Есть знания, как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</i>	Знает как разрабатывать техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств	Тесты, Расчетно-графическая работа
---	--	---	--	--	------------------------------------

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)		Уровень освоения			Oценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; ОПК-1.2 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации: ОПК-1.3 Способен проводить статистическую обработку результатов измерений помошью средств современной вычислительной техники. ОПК 1.4 В	ческих и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.	имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения	дернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств, но имеются существенные пробелы.		

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)		Уровень освоения			Oценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
рамках новых междисциплинарных направлений использует естественно-научные, математические и технологические модели для решения инженерных и научно-технических задач					
...	...	...	...	...	...

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Задания для расчёто-графической работы**

**Тема расчетно-графической работы:** «Решение проверочной задачи теории размерных цепей».

#### **Задание.**

Определить номинальную, максимальную и минимальную возможную величину зазоров между оставшимися свободными торцами деталей после сборки.

Задание к расчёто-графической работе выдаётся по вариантам.

Методические указания для выполнения расчёто-графических работ, размещенные на образовательном портале: Чеботарёв, М.И. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovaniеточности\\_детали\\_при\\_изготовлении\\_и\\_сборке.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovaniеточности_детали_при_изготовлении_и_сборке.pdf)

## Пример задания.

### Исходные данные:

Даны две детали 1 и 2 с соответствующими размерами (рисунок 1). После сборки деталь 2 вставляется в отверстие детали 1, при этом происходит соприкосновение деталей по одному из двух торцов. Определить номинальную, максимальную и минимальную возможную величину зазора между оставшимися свободными торцами деталей после сборки. Методы расчёта: «максимум-минимум» и вероятностный при нормальном законе распределения.

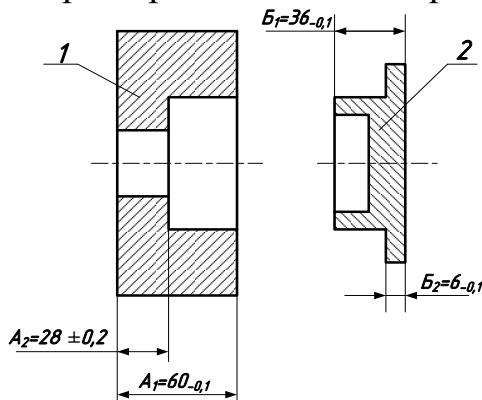


Рисунок 1 – Эскиз деталей к примеру задания

### Решение.

Определим, по какому торцу происходит соприкосновение деталей. Из рисунка 1 можно определить номинальный размер глубины отверстия детали 1:  $60 - 28 = 32$  мм, а также номинальный размер выступа детали 2:  $36 - 6 = 30$  мм. (рисунок 2).

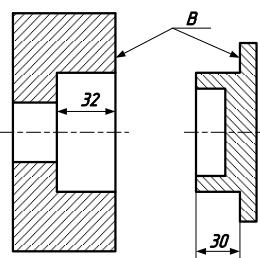


Рисунок 2 – Определение торцов соприкосновения деталей  
После сборки соединение примет вид, показанный на рисунке 3.

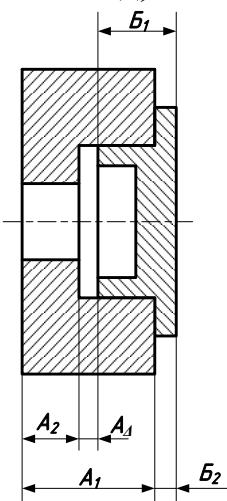


Рисунок 3– Соединение деталей

Необходимо определить величину зазора  $A_{\Delta}$ . Для этого построим размерную цепь, пользуясь рисунком 4.8. В размерной цепи (рисунок 4):  $A_{\Delta}$  – замыкающее звено,  $A_1$  и  $B_2$  – увеличивающие звенья,  $A_2$  и  $B_1$  – уменьшающие звенья.

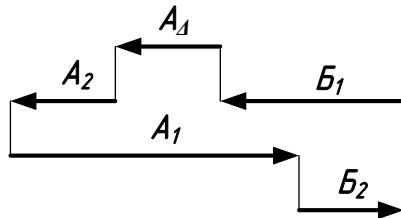


Рисунок 4– Схема размерной цепи

Определим величину зазора расчётом на «максимум-минимум».

Номинальный размер зазора

$$A_{\Delta} = A_1 + B_2 - A_2 - B_1, \quad (1)$$

$$A_{\Delta} = 60 + 6 - 28 - 36 = 2 \text{ мм.}$$

Максимальный и минимальный размеры зазора

$$A_{\Delta\max} = A_{1\max} + B_{2\max} - A_{2\min} - B_{1\min}, \quad (2)$$

$$A_{\Delta\max} = 60 + 6 - 27,8 - 35,9 = 2,3 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\min} = A_{1\min} + B_{2\min} - A_{2\max} - B_{1\max}, \quad (3)$$

$$A_{\Delta\min} = 59,9 + 5,9 - 28,2 - 36 = 1,6 \text{ мм.}$$

Величина зазора  $A_{\Delta} = 2^{+0,3}_{-0,4}$  мм.

Определим величину зазора вероятностным методом.

Средний размер зазора

$$\begin{aligned} A_{\Delta c} &= A_{1c} + B_{2c} - A_{2c} - B_{1c}, \\ A_{\Delta c} &= 59,95 + 5,95 - 28 - 35,95 = 1,95 \text{ мм.} \end{aligned} \quad (4)$$

Допуск зазора

$$TA_{\Delta} = \sqrt{0,1^2 + 0,1^2 + 0,4^2 + 0,1^2} = 0,43 \text{ мм.}$$

Максимальный и минимальный размеры зазора

$$A_{\Delta\max} = 1,95 + \frac{0,43}{2} = 2,165 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\min} = 1,95 - \frac{0,43}{2} = 1,735 \text{ мм.}$$

Величина зазора по вероятностному методу  $A_{\Delta} = 2^{+0,165}_{-0,265}$  мм.

## Тесты

### 1. Задание {{ 206 }} Т3 25 Тема 0-0-0

Разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины называется:

- погрешность измерения
- интервалом шкалы
- ценой деления шкалы
- действительное отклонение

## **2. Задание {{ 207 }} ТЗ 26 Тема 0-0-0**

Погрешность изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины называется:

- случайной
- систематической
- методической
- инструментальный

## **3. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Погрешность, остающаяся постоянной или закономерно изменяющейся при повторных измерениях называется:

- систематической
- случайной
- методической
- Инструментальный

## **4. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения отверстия  $\odot 40^{+0,025}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,007$  наиболее пригоден:

- нутромер индикаторный повышенной точности,  $\Delta_{lim} = \pm 0,0045$
- нутромер микрометрический,  $\Delta_{lim} = \pm 0,020$
- штангенциркуль,  $\Delta_{lim} = \pm 0,130$
- оптиметр горизонтальный,  $\Delta_{lim} = \pm 0,0018$

## **5. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения отверстия  $\odot 40^{+0,100}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,020$  наиболее пригоден:

- нутромер микрометрический,  $\Delta_{lim} = \pm 0,$
- 020штангенциркуль,  $\Delta_{lim} = \pm 0,130$
- нутромер индикаторный повышенной точности,  $\Delta_{lim} = \pm 0,0045$
- оптиметр горизонтальный,  $\Delta_{lim} = \pm 0,0018$

## **6. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения вала  $\varnothing 40_{-0,039}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,010$  наиболее пригоден:

- микрометр,  $\Delta_{lim} = \pm 0,008$
- штангенциркуль,  $\Delta_{lim} = \pm 0,090$
- индикаторная шкала,  $\Delta_{lim} = \pm 0,012$
- оптиметр вертикальный,  $\Delta_{lim} = \pm 0,0013$

## **7. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения вала  $\varnothing 40_{-0,025}$ , имеющего допустимую погрешность измерения  $\delta = \pm 0,007$  наиболее пригоден:

- микрометр рычажный,  $\Delta_{lim} = \pm 0,004$
- микрометр,  $\Delta_{lim} = \pm 0,008$
- штангенциркуль,  $\Delta_{lim} = \pm 0,090$
- оптиметр вертикальный,  $\Delta_{lim} = \pm 0,0013$

## **8. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной единицей длины в системе СИ является:

- метр
- километр
- сантиметр
- миллиметр

**9. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной единицей массы в системе СИ является:

- килограмм
- центнер
- тонна
- грамм

**10. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной величиной времени в системе СИ является:

- секунда
- минута
- час
- сутки

**11. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Основной величиной силы электрического тока в системе СИ является:

- ампер
- вольт
- ватт
- кулон

**12. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К средствам относительного измерения относится:

- индикаторный нутrometer
- микрометрический нутrometer
- резьбовой шагомер
- микрометр 1 класса

**13. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К средствам непосредственного измерения относится:

- микрометрический нутrometer
- индикаторный нутrometer
- резьбовой шагомер
- микрометр рычажный

**14. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К сравнительным средствам относится:

- резьбовой шагомер
- микрометрический нутrometer
- индикаторный нутrometer
- микрометр рычажный

**15. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К одномерным средствам измерения относится:

- концевая мера
- калибр

- микрометр
- шаблон

**16. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К двухмерным средствам измерения относится:

- калибр
- микрометр
- концевая мера
- шаблон

**17. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К многомерным средствам измерения относится:

- микрометр
- калибр
- концевая мера
- шаблон

**18. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

К сравнительным средствам измерения относится:

- шаблон
- калибр
- концевая мера
- микрометр

**19. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, что бы интервал шкалы измерительного средства был больше или равен:

- допуску размера
- действительному размеру
- номинальному размеру
- допуску посадки

**20. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы суммарная погрешность измерения инструмента была меньше или равна:

- допустимой погрешности измерения
- допуску размера
- допуску посадки

**21. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы интервал измерения измерительного средства включал:

- номинальный размер
- действительный размер
- больший предельный размер
- меньший предельный размер

**22. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы допуск размера был меньше или равен:

- интервалу шкалы
- допуску посадки

- верхнему отклонению
- нижнему отклонению

**23. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы допустимая погрешность измерения размера была больше или равна:

- суммарной погрешности измерения инструмента
- допуску посадки
- допуску размера
- нижнему предельному отклонению

**24. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для достоверного измерения необходимо, чтобы номинальный размер входил в:

- интервал измерения измерительного средства
- интервал предельных размеров
- интервал рассеивания размеров

**25. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для измерения среднего диаметра резьбы винта применяются:

- резьбовой микрометр (МВМ)
- трубный микрометр (МТ)
- зубомерный микрометр (М<sup>3</sup>)
- гладкий микрометр (МК)

**26. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для контроля шлицевой поверхности вала необходимо иметь:

- комплексную проходную и 3 элементных непроходных калибров-скоб
- проходной и непроходной комплексные калибры-скобы
- микрометр
- 3 проходных и 3 непроходных элементных калибров-скоб

**27. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Для контроля шлицевого отверстия необходимо иметь :

- комплексный проходной калибр –пробку и 3 непроходных калибров пробок
- проходной и непроходной комплексные калибры-скобы
- микрометрический нутромер и штангенциркуль
- 3 проходных и 3 непроходных калибров-пробок

**28. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Измерения отклонения конусности вала производится

- синусной линейкой
- конусным калибром
- угломером
- микрометром и двумя роликами

**29. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0**

Измерения конусности вала производится

- микрометрами и двумя роликами
- конусным калибром
- синусной линейкой

### **30. Задание {{ 694 }} ТЗ № 694**

При каком методе решения размерных цепей используется уравнение

$$T_{\Sigma} = \sqrt{\sum^{m+n} T_i^2}$$

- метод вероятностной взаимозаменяемости
- метод полной взаимозаменяемости
- метод пригонки
- метод регулирования

### **Темы курсовых проектов**

Тема курсового проекта: «Нормирование точности в соединениях деталей машин».

Задание студентам выдаётся по вариантам.

Разделы пояснительной записи курсового проекта:

#### **Введение**

- 1 Размерный анализ посадок.
- 2 Выбор многомерных средств измерения
- 3 Расчет и выбор посадок подшипников качения
- 4 Посадки шпоночных соединений
- 5 Посадки в резьбовых соединениях

#### **Выводы**

#### **Список использованных источников**

Графическая часть курсового проекта (2 листа формата А1):

- 1) схемы посадок и схемы полей допусков по разделу 1 пояснительной записи;
- 2) схемы настройки многомерных средств измерения по разделу 2 пояснительной записи;
- 3) схемы посадок и схемы полей допусков по разделам 3, 4 и 5 пояснительной записи.

### **Вопросы к экзамену**

1 Основные определения: погрешность, точность, действительный размер, размер на чертеже, основное отклонение, предельное отклонение, больший предельный размер, меньший предельный размер, допуск размера, допуск посадки.

- 2 Классификация методов измерения.
- 3 Классификация средств измерения.
- 4 Метрологическая характеристика средств измерения.
- 5 Устройство штангенинструментов и расчет шкалы нониуса.
- 6 Устройство микрометрических инструментов, их настройка для измерения.

7 Устройство индикаторных инструментов, их настройка, определение действительного размера.

- 8 Устройство оптиметров, их настройка, оптическая схема.

- 9 Инструменты для измерения резьб.
- 10 Устройство и настройка резьбовых микрометров.
- 11 Метод трех проволочек.
- 12 Измерение резьб калибрами.
- 13 Шероховатость поверхности, ее параметры.
- 14 Методы измерения шероховатости.
- 15 Устройство и настройка двойного микроскопа
- 16 Плоскопараллельные концевые меры длины (плитки)
- 17 Область применения в измерениях.
- 18 Методика создания меры из набора концевых мер.
- 19 Что такое посадка?
- 20 Группы посадок.
- 21 Дать характеристику и область применения посадок каждой группы.
- 22 Система отверстия и система вала.
- 23 Измерение резьбы.
- 24 Перечислить применяемые многомерные и предельные инструменты.
- 25 Рассказать устройство и порядок настройки резьбового микрометра.
- 26 Метод трех проволочек.
- 27 Что такое основное, предельное отклонение?
- 28 Нарисовать схему основных отклонений и объяснить образование предельных отклонений.
- 29 Обозначение посадки и размеров на чертежах, привести пример обозначения и расшифровать размер детали.
- 30 Основные метрологические характеристики средств измерения и как они используются при выборе средств измерения.
- 31 Классификация средств измерений. Рассказать о одномерных, двухмерных, многомерных и сравнительных средствах измерения. Примеры их использования.
- 32 Дать характеристику и область применения переходных посадок, объяснить причину отсутствия переходных посадок, имеющих точность размеров ниже 8 квалитета.
- 33 Цели и задачи стандартизации.
- 34 Шероховатость поверхности детали. Начертить профилограмму, нанести на нее все параметры шероховатости. Дать необходимые формулы для их определения и объяснить влияние параметров на качество посадки. Как определяется допускаемая шероховатость?
- 35 Дайте определение сертификации. Цели и задачи сертификации
- 36 Дайте определение сертификации. Приведите основные этапы процесса сертификации
- 37 Посадки подшипников качения. Что и как влияет на выбор посадок колец подшипников? Системы посадок и отклонения колец подшипников. Расчет и выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника. Обозначение посадок на чертеже.
- 38 Нониусные штангенинструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу нониуса и объяснить ее устройство и расчет. Область

применения.

39 Посадки шпоночных соединений. Объяснить выбор системы посадки шпонки с пазами вала и ступицы, выбор посадок в зависимости от условий работы. Контроль размеров деталей шпоночного соединения.

40 Дайте определение стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества.

41 Посадки прямобочных шлицевых соединений. Способы центрирования, область применения и обозначение на чертежах. Рекомендации по выбору посадок. Измерение деталей шлицевого соединения.

42 Перечислите основные стандарты ГОСТ.

43 Резьбовые соединения. Показать профиль витка метрической резьбы, его элементы и дать их определения. Рассказать о влиянии различных элементов на средний диаметр и выборе посадок.

44 Цели и задачи стандартизации.

45 Индикаторные инструменты. Объяснить их устройство и методику настройки инструмента на ноль. Порядок составления блока концевых мер. Определение действительных размеров.

46 Посадки подшипников качения. Что и как влияет на выбор посадок колец подшипников? Системы посадок и отклонения колец подшипников. Расчет и выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника. Обозначение посадок на чертеже.

47 Классификация средств измерения. Рассказать об одномерных, двухмерных, многомерных и сравнительных средствах измерения. Примеры их использования.

48 Расчет и выбор посадок с зазором.

49 Дайте определение сертификации. Цели и задачи сертификации.

50 Расчет и выбор посадок с натягом.

51 Измерение резьбы. Перечислить применяемые многомерные и предельные инструменты. Рассказать устройство и порядок настройки резьбового микрометра. Метод трех проволочек.

52 Резьбовые соединения. Показать профиль витка метрической резьбы, его элементы и дать их определения. Рассказать о влиянии различных элементов на средний диаметр и выборе посадок.

53 Основные метрологические характеристики средств измерения и как они используются при выборе средств измерения.

54 Что такое посадка? Группы посадок. Дать характеристику и область применения посадок каждой группы.

55 Микрометрические инструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу и объяснить ее устройство и настройку на ноль.

56 Какими параметрами определяется характеристика и область применения посадки? Какие эксплуатационные показатели они определяют?

57 Что такое измерение? Рассказать о прямом и косвенном, непосредственном и относительном, контактном и бесконтактном, поэлементном и комплексном измерении. Привести примеры их использования.

58 Дайте определение сертификации. Приведите основные этапы

процесса сертификации.

59 Шероховатость поверхности детали. Начертить профилограмму, нанести на нее все параметры шероховатости. Дать необходимые формулы для их определения и объяснить влияние параметров на качество посадки. Как определяется допускаемая шероховатость?

60 Что такое номинальный размер, точность изготовления, размер на чертеже, действительный размер? Дать понятия экономической, достижимой и гарантированной точности, привести поясняющие схемы.

61 Дайте определение стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества.

62 Что такое взаимозаменяемость и что она обеспечивает?

На каких этапах производства обеспечивается взаимозаменяемость.

63 Микрометрические инструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу и объяснить ее устройство и настройку на ноль. Область применения.

64 Что такое погрешность изготовления? Дать понятия систематических и случайных погрешностей, действительного размера. Объяснить закон рассеивания действительных размеров.

65 Индикаторные инструменты. Рассказать их устройство и методику настройки инструментов на ноль. Порядок составления блока концевых мер. Определение действительных размеров.

66 Что такое номинальный размер, точность изготовления, размер на чертеже, действительный размер? Дать понятия экономической, достижимой и гарантированной точности, привести поясняющие схемы.

67 Индикаторные инструменты. Объяснить их устройство, порядок составления блока концевых мер и настройки инструмента на ноль. Определение действительных размеров.

68 Какими параметрами определяется характеристика и область применения посадки? Какие эксплуатационные показатели они определяют?

69 Нониусные штангенинструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу нониуса и объяснить ее устройство и расчет. Область применения.

70 Что такое измерение? Рассказать о прямом и косвенном, непосредственном и относительном, контактном и бесконтактном, поэлементном и комплексном измерении. Привести примеры их использования.

71 Дать характеристику и область применения посадок с гарантированным натягом, объяснить причину отсутствия посадок с натягом, имеющих точность размеров ниже 8 квалитета.

72 Оптиметры. Начертить оптическую схему, рассказать устройство.

73 Схемы сертификации. Основные и дополнительные схемы, их назначение.

74 Категории и виды стандартов.

75 Дайте определение сертификации. Назовите объекты обязательной и добровольной сертификации.

76 Дать характеристику и область применения посадок зазором.

77 Для заданных посадок  $\text{Ø} 20 \frac{\text{H7}}{\text{e8}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{R7}}{\text{h6}}$ ,  $\text{Ø} 40 \frac{\text{H8}}{\text{m7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{F8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{H6}}{\text{p5}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{K8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 40 \frac{\text{H8}}{\text{f7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{H7}}{\text{e8}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{H7}}{\text{k6}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{E9}}{\text{h8}}$ ,  $\text{Ø} 40 \frac{\text{H8}}{\text{s7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{Ys8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{S7}}{\text{h6}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{R7}}{\text{h6}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{H8}}{\text{m7}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{F8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{H6}}{\text{p5}}$ ,  $\text{Ø} 40 \frac{\text{K8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{H8}}{\text{f7}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{S7}}{\text{h6}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{H7}}{\text{k6}}$ ,  $\text{Ø} 40 \frac{\text{E9}}{\text{h8}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{H8}}{\text{s7}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{Ys8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{R7}}{\text{h6}}$ ,  $\text{Ø} 30 \frac{\text{F8}}{\text{h7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{H8}}{\text{m7}}$ ,  $\text{Ø} 40 \frac{\text{H6}}{\text{p5}}$ ,  $\text{Ø} 20 \frac{\text{H8}}{\text{s7}}$ ,  $\text{Ø} 50 \frac{\text{E9}}{\text{h8}}$ :

определить

- предельные отклонения и допуски размеров деталей;
- основные отклонения;
- построить схемы полей допусков;
- предельные и средние значения зазора-натяга и допуск посадки;
- допустимые шероховатость и погрешность формы поверхностей деталей;
- инструмент для измерения размеров деталей;
- область применения посадки.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

#### **Критерии оценки расчётно-графической работы**

Оценка «отлично» ставится при условии:

- задание к расчетно-графической работе выполнось самостоятельно;
- защита расчетно-графической работы проведена на высоком и доступном уровне.

Оценка «хорошо» ставится при условии:

- задание к расчетно-графической работе выполнось самостоятельно;

- задание к расчетно-графической работе оформлено с незначительными отклонениями от правильного решения;
- защита расчетно-графической работы проведена хорошо.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится при условии:

- задание к расчетно-графической работе выполнено с помощью преподавателя;

- задание к расчетно-графической работе оформлено с отклонениями от правильного решения;

– защита расчетно-графической работы проведена удовлетворительно.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится при условии:

- задание к расчетно-графической работе выполнено с помощью преподавателя и не в полном объеме;

- задание к расчетно-графической работе оформлено с отклонениями от правильного решения;

– защита расчетно-графической работы проведена неудовлетворительно.

### **Тестовое задание**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 51% тестовых заданий;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Курсовой проект**

Оценка «**отлично**» ставится при условии:

- курсовой проект выполнялся самостоятельно;
- курсовой проект оформлен с соблюдением всех требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена на высоком и доступном уровне.

Оценка «**хорошо**» ставится при условии:

- курсовой проект выполнялся самостоятельно;
- курсовой проект оформлен с незначительными отклонениями от требований для оформления проектов;

– защита курсового проекта проведена хорошо.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится при условии:

- курсовой проект выполнялся с помощью преподавателя;
- курсовой проект оформлен с отклонениями от требований для оформления проектов;

– защита курсового проекта проведена удовлетворительно.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится при условии:

- курсовой проект выполнялся с помощью преподавателя и выполнен не в полном объёме;
- курсовой проект оформлен с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена неудовлетворительно.

## **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не

может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1 Чеботарёв, М.И. Нормирование точности и технические измерения деталей[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 146 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_i\\_tekhnicheskie\\_izmerenija\\_detalei.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf)

2 Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ Я.М.Радкевич, А.Г.Схиртладзе, Б.И.Лактионов – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2012. – 790 с. – Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/34757>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю

3 Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ В.С.Коротков, А.И.Афонасов – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2015. – 187 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **Дополнительная учебная литература**

1 Чеботарёв, М.И. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovaniotchnosti\\_detalei\\_pri\\_izgotovlenii\\_i\\_sborke.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovaniotchnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf)

2 Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие /А. Н. Медовник, И. А. Ключников, С. А. Твердохлебов, Н. И. Федосеенко.. Краснодар: КубГАУ, 2015. – 85 с. ISBN 978-5-94672-435-7. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Uchebnoe\\_posobie\\_Metrologija\\_standartizacija\\_i\\_sertifikacija.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Uchebnoe_posobie_Metrologija_standartizacija_i_sertifikacija.pdf).

3 Кадыров, М.Р. Оформление текста пояснительной записи к курсовому и дипломному проектам[Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / М.Р. Кадыров, С. М. Сидоренко.– 2-е изд., исправ. и доп.. Краснодар: КубГАУ, 2015. – 46 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Kadyrov\\_Oformlenie\\_teksta\\_pojasnitelnoi\\_zapiski\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektov.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kadyrov_Oformlenie_teksta_pojasnitelnoi_zapiski_kursovykh_i_diplomnykh_proektov.pdf)

4 Чеботарёв, М.И. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. / М. И. Чеботарёв, М. Р. Кадыров, С. М. Сидоренко. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 135 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Vyplenenie\\_chertezhei\\_i\\_plakatov\\_v\\_kursovykh\\_i\\_diplomnykh\\_proektakh.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Vyplenenie_chertezhei_i_plakatov_v_kursovykh_i_diplomnykh_proektakh.pdf)

5 Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский – Электронные текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014.– 334 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Электронно-библиотечные системы

Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
Электронно-библиотечная система IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
Электронно-библиотечная система Znaniум.com	Универсальная	Интернет доступ
Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная	Интернет доступ
Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета
Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки

Перечень Интернет сайтов:

- 1 Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
- 2 "Кубанский центр сертификации и экспертизы "Кубань-Тест" <http://www.kubtest.ru>
- 3 Метрология <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108750/Метрология>
- 4 Примеры решения задач по метрологии  
[http://k-a-t.ru/metrologia/zadachi\\_2/index.shtml](http://k-a-t.ru/metrologia/zadachi_2/index.shtml)
- 5 Библиотека ГУМЕР <http://www.gumer.info/tag/метрология>  
Официальный сайт Министерства финансов РФ <https://www.minfin.ru/ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Чеботарёв, М.И. Нормирование точности и технические измерения деталей[Электронный ресурс]: учеб.пособие/ М.И.Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 146 с. Режим доступа:

[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01\\_Normirovanie\\_tochnosti\\_i\\_tekhnicheskie\\_izmerenija\\_detalei.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf)

2 Чеботарёв, М.И. формирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронный ресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107с. Режим доступа:  
[http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02\\_Normirovaniеточности\\_детали\\_при\\_изготовлении\\_и\\_сборке.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovaniеточности_детали_при_изготовлении_и_сборке.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования

### **Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>
3	Справочная система образования	Правовая	<a href="http://1obraz.ru/about/">http://1obraz.ru/about/</a>
4	Справочная система образования	Правовая	<a href="http://1otrud.ru/about/">http://1otrud.ru/about/</a>

## **12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Метрология, стандартизация и сертификация	<p><i>Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м<sup>2</sup>; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p>	<p><i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса</i></p>
2	Метрология, стандартизация и сертификация	<p><i>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</i></p> <p><i>специализированная мебель(учебная</i></p>	<p><i>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зоотехнического факультета</i></p>

		доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	--	---	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

**Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, со-</p>

	беседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение ( коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
  - наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
  - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий.

нения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.