

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

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
механизации

доцент А. А. Титученко
19 мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

**Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)**

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2022**

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 ремонта машин и материаловедения от 04.05.2022 г., протокол № 12

Вр.и.о. заведующего кафедрой,
к.т.н. доцент,



А.В. Зацаринный

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

Председатель
методической комиссии
к.т.н., 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 освоения 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.

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 (108 часов, 3 зачетных единицы).

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	71	
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	
Самостоятельная работа	109	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	18	
— прочие виды самостоятельной работы	91	
Итого по дисциплине	180	

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)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

1	<p>Основные термины и понятия метрологии. 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</p>	ОПК -1	4	2	4	2	12
	измеряемой величины.						
2	<p>Стандартизация норм взаимозаменяемост и деталей машин. Сущность принципа взаимозаменяемости . Функциональная и геометрическая взаимозаменяемость . Экономическое значение взаимозаменяемости .</p>	ОПК -1	4	2	4	2	12

3	<p>Стандартизация норм взаимозаменяемости и гладких соединений. 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.</p>	ОПК -1	4	2	4	2	12
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	---	---	---	---	----

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

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

7	<p>Стандартизация норм точности резьбовых соединений. 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.</p>	ОПК -1	4	2	4	2	12
8	<p>Селективная сборка. 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.</p>	ОПК -1	4	2	2	2	12

9	Сертификация продукции и услуг. 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. Аккредитация 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			
	Экзамен	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

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.

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

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_Vypolnenie_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
	Защита 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 концептуальных, математических</i>	<i>Неполные представления о методах построения концептуальных, математических и</i>	<i>Есть знания, как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, диагностики и ремонта технических средств</i>	Знает как разрабатывать техническую документацию для производства, модернизации, диагностики и ремонта технических средств	Тесты, Расчетно-графическая работа

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное 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 расчётно-графической работы

Тема расчётно-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 расчётно-графической работе выдаётся по вариантам.

Методические указания для выполнения расчётно-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_Normirovanietochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.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.

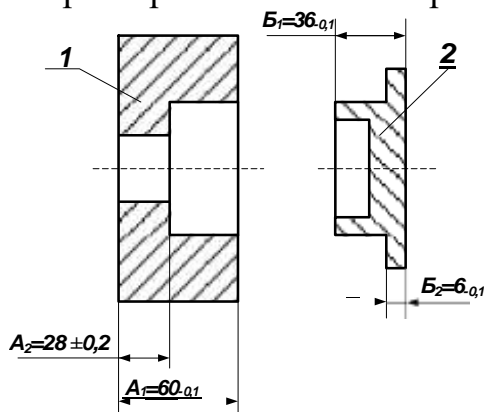


Рисунок 1 – Эскиз деталей к примеру задания

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).

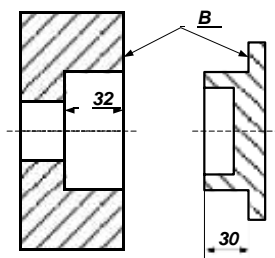


Рисунок 2– Определение торцов соприкосновения деталей
После сборки соединение примет вид, показанный на рисунке 3.

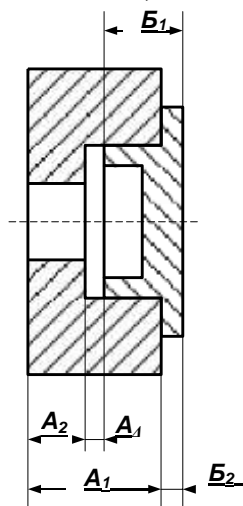


Рисунок 3– Соединение деталей

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

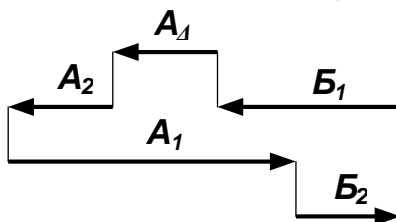


Рисунок 4– Схема размерной цепи

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 $A_{\Delta} = 2_{-0,4}^{+0,3}$ мм.

Определим величину зазора вероятностным методом.

Средний размер зазора

$$A_{\Delta c} = A_{1c} + B_{2c} - A_{2c} - B_{1c}, \quad (4)$$

$$A_{\Delta c} = 59,95 + 5,95 - 28 - 35,95 = 1,95 \text{ мм.}$$

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 $A_{\Delta} = 2_{-0,265}^{+0,165}$ мм.

Тесты

1. Задание {{ 206 }} ТЗ 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 $40^{+0,025}$, имеющего допустимую погрешность измерения $\delta = \pm 0,007$ наиболее пригоден:

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

5. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0

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

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

6. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0

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

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

7. Задание {{ 208 }} ТЗ 27 Тема 0-0-0

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

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

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 нутромер
- микрометрический нутромер
- резьбовой шагомер
- микрометр 1 класса

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

К средствам непосредственного измерения относится:

- микрометрический нутромер
- индикаторный нутромер
- резьбовой шагомер
- микрометр рычажный

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

К сравнительным средствам относится:

- резьбовой шагомер
- микрометрический нутромер
- индикаторный нутромер
- 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 двумерным 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, чтобы 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^з)
- 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

- микрометром и двумя роликами

- конусным калибром
- синусной линейкой

30. Задание {{ 694 }} ТЗ № 694

При каком методе решения размерных цепей используется уравнение

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

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

Вопросы к зачету

- 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 средств 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 ГСС.

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 проволок.

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 качества.

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 $\varnothing 20 \frac{H7}{e8}$, $\varnothing 30 \frac{R7}{h6}$, $\varnothing 40 \frac{H8}{m7}$, $\varnothing 50 \frac{F8}{h7}$, $\varnothing 20 \frac{H6}{p5}$, $\varnothing 30 \frac{K8}{h7}$, $\varnothing 40 \frac{H8}{f7}$, $\varnothing 50 \frac{H7}{e8}$, $\varnothing 20 \frac{H7}{k6}$, $\varnothing 30 \frac{E9}{h8}$, $\varnothing 40 \frac{H8}{s7}$, $\varnothing 50 \frac{Ys8}{h7}$, $\varnothing 50 \frac{S7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{R7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{H8}{m7}$, $\varnothing 20 \frac{F8}{h7}$, $\varnothing 50 \frac{H6}{p5}$, $\varnothing 40 \frac{K8}{h7}$, $\varnothing 30 \frac{H8}{f7}$, $\varnothing 20 \frac{S7}{h6}$, $\varnothing 50 \frac{H7}{k6}$, $\varnothing 40 \frac{E9}{h8}$, $\varnothing 30 \frac{H8}{s7}$, $\varnothing 20 \frac{Ys8}{h7}$, $\varnothing 20 \frac{R7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{F8}{h7}$, $\varnothing 50 \frac{H8}{m7}$, $\varnothing 40 \frac{H6}{p5}$, $\varnothing 20 \frac{H8}{s7}$, $\varnothing 50 \frac{E9}{h8}$; 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 расчетно-графической работы

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

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

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

- задание к расчетно-графической работе выполнялось 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 выполнялось 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 выполнялось 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 выполнялась 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 выполнялась 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 объеме;
- курсовой проект оформлен с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена неудовлетворительно.

Критерии оценки на зачёте

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, 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. Оценка «зачтено» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах, 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 «незачтено» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Оценка «незачтено» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий.

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

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_Normirovanietochnosti_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](#).

3 Кадыров, М.Р. Оформление текста пояснительной записки 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

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_Vypolnenie_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 – Электрон.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 Znanium.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

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

2 Чеботарёв, М.И. формирование точности деталей при изготовлении и сборке[Электронныйресурс]:практикум / М.И. Чеботарёв, М.Р. Кадыров – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107с. Режимдоступа:

http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanietochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.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	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/

3	Справочная система образования	Правовая	http://lobraz.ru/about/
4	Справочная система образования	Правовая	http://lotruda.ru/about/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
402 МХ, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Посадочных мест — 242; площадь — 224,4м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. сплит-система — 2 шт.; мультимедийный проектр	MS OfficeStandart 2013, Корпоративный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г. MS Windows XP, 7 proКорпоративный ключ, №187 от 24.08.2011
	BenOMX 6I 3ST. НоутбукLenovo Think Pa E520.6.i5	Dr. Web, Серийный номер MXQ7-7E97№1 11.01.2016
Лаборатории		

<p>Специализированной лаборатории «Метрология, стандартизация и сертификация» № 459 факультета механизации площадью 60 м²</p>	<p>14 парт; - 4 настенных стенда; - 30 демонстрационных плакатов; Измерительные средства: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-11; штангенрейсмасы ШР-250, Р-300; штангенглубиномеры ШГ-250, ШГ-160; микрометры МК0-25, МК50-75, МК25-50, МК75-100; микрометрические нутромеры НМ-50-175 0,01; микрометрические глубиномеры ГМ-25, ГМ-50; индикаторные нутромеры ГИ-100, ГИ-150; индикаторы на стойках ИЧ-02; поверочные плиты 250×250 ГОСТ 10905-85; плоскопараллельные концевые меры КМД №2 (1-Н1); принадлежности к плоскопараллельным концевым мерам М8, М10; оптиметры вертикальные ИКВ-3; оптиметры горизонтальные ИКГ-3; миниметры ИГПВ 0,5; образцы шероховатости поверхности ОШС; микроскопы МИС-11; профилометр 240; микрометры резьбовые МВМ0-25, МВМ25-50; резьбовые калибры М (ПР, НЕ); калиброванные проволоочки 0,620; угломеры 2УМ КРИН; калибры для измерения конусов Морзе АТ6 тип 1; синусные линейки ЛС1 100×800; пневматические приборы для измерения валов и отверстий; инструментальные микроскопы ММИ; электрический прибор для измерения валов с двухпредельным датчиком, светофорным и запоминающим устройствами 228-5; оптическая делительная головка ОДГ-10; макет устройства для контроля размеров в процессе обработки</p>	
<p>Специализированной лаборатории «Метрология, стандартизация и</p>	<p>- Посадочных мест — 12; Лаборатория "Детали машин" (кафедры тракторов, автомобилей и технической механики) .-</p>	

<p>сертификация» № 467 факультета механизации площадью 60 м²</p>	<p>Измерительные средства: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-11; штангенрейсмасы ШР-250, Р-300; штангенглубиномеры ШГ-250, ШГ-160; микрометры МК0-25, МК50-75, МК25-50, МК75-100; микрометрические нутромеры НМ-50-175 0,01; микрометрические глубиномеры ГМ-25, ГМ-50; индикаторные нутромеры ГИ-100, ГИ-150; индикаторы на стойках ИЧ-02;; плоскопараллельные концевые меры КМД №2 (1-Н1); принадлежности к плоскопараллельным концевым мерам М8, М10; микрометры резьбовые МВМ0-25, МВМ25-50; резьбовые калибры М (ПР, НЕ); калиброванные проволоочки 0,620; угломеры 2УМ КРИН; калибры для измерения конусов Морзе АТ6 тип 1; синусные линейки ЛС1 100×800;</p>	
<p>468 МХ Специализированной лаборатории факультета механизации площадью 60 м²</p>	<p>- Посадочных мест — 16; Лаборатория "Термическая обработка" (кафедры ремонта машин и материаловедения).; Измерительные средства: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-11; штангенрейсмасы ШР-250, Р-300; штангенглубиномеры ШГ-250, ШГ-160; микрометры МК0-25, МК50-75, МК25-50, МК75-100; микрометрические нутромеры НМ-50-175 0,01; микрометрические глубиномеры ГМ-25, ГМ-50; индикаторные нутромеры ГИ-100, ГИ-150; индикаторы на стойках ИЧ-02; плоскопараллельные концевые меры КМД №2 (1-Н1); принадлежности к плоскопараллельным концевым мерам М8, М10; образцы шероховатости поверхности ОШС; микрометры резьбовые МВМ0-25, МВМ25-50; резьбовые калибры М (ПР, НЕ); калиброванные проволоочки 0,620; угломеры 2УМ КРИН; калибры для измерения конусов Морзе</p>	

	АТ6 тип 1	
Помещения для самостоятельной работы		
469 МХ, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- Посадочных мест — 30; - специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
460 МХ, лаборатория	Посадочных мест — 16; Лаборатория "Пластмассы" (кафедры ремонта машин и материаловедения). холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (пресс — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 3 шт.; проектор — 2 шт.; монитор — 1 шт.; компьютер персональный — 4 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную образовательную среду университета;Измерительные средства: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-11; штангенрейсмасы ШР-250, Р-300; штангенглубиномеры ШГ-250, ШГ-160; микрометры МК0-25, МК50-75, МК25-50, МК75-100; микрометрические нутромеры НМ-50-175 0,01; микрометрические глубиномеры ГМ-25, ГМ-50; индикаторные нутромеры ГИ-100, ГИ-150; индикаторы на стойках ИЧ-02; поверочные плиты 250×250 ГОСТ 10905-85; плоскопараллельные концевые меры КМД №2 (1-Н1); принадлежности к плоскопараллельным концевым мерам М8, М10; образцы шероховатости поверхности ОШС; микроскопы МИС-11; профилометр 240;	

	микрометры резьбовые МВМ0-25, МВМ25-50; резьбовые калибры М (ПР, НЕ); калиброванные проволоочки 0,620; угломеры 2УМ КРИН; калибры для измерения конусов Морзе АТ6 тип 1;	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--