

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
27 мая 2019 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
2019**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета)», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2016 г. № 1022.

Автор:

канд. техн. наук, доцент

 П.М. Харченко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Ремонта машин и материаловедения» от 20.05.2019 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой,
д-р техн. наук, профессор

 М. И. Чеботарев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол № 9 от 22.05.2019 г.

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

 И.Е. Припоров

Руководитель
основной профессиональной образова-
тельной программы, д.т.н., доцент

 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:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-10 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

ПСК-3.18 - способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, и ремонта автомобилей и тракторов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Метрология, стандартизация и сертификация» является дисциплиной базовой части 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	40	
в том числе:		
- аудиторная по видам учебных занятий	36	
— лекции	18	
— лабораторные	18	
— внеаудиторная		
— зачет	1	
— экзамен	-	
— защита курсовых работ (проектов)	3	
Самостоятельная работа	68	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	22	
— прочие виды самостоятельной работы	32	
Итого по дисциплине	108	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты (обучающиеся) сдают зачет, выполняют курсовой проект.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

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	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 измеряемой величины.	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
2	Стандартизация норм взаимозаменяемости деталей машин. Сущность принципа взаимозаменяемости. Функциональная и геометрическая взаимозаменяемость. Экономическое значение взаимозаменяемости.	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5

3	<p>Стандартизация норм взаимозаменяемости гладких соединений.</p> <p>Значение Единой системы допусков и посадок. Стандартные термины и определения ЕСДП. Построение системы: единица допуска, качество, 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>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
4	<p>Расчет размерных цепей.</p> <p>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>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
5	<p>Стандартизация норм взаимозаменяемости подшипников качения.</p> <p>Посадки подшипников качения. Классы точности подшипников. Особенности предельных отклонений размеров колец подшипников. Методика выбора подшипниковых посадок.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5

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.</p> <p>Типы шлицевых соединений. Особенности посадок в прямобочных шлицевых соединениях. Посадки по центрирующему, нецентрирующему диаметрам и ширине шлица в зависимости от условий работы.</p> <p>Технология измерения шлицевых деталей.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
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.</p> <p>Технология измерения резьбы многомерными и предельными измерительными средствами.</p>	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5

8	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.	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
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	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	2		2	5
	Курсовой проект	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4	х		х	22

	Зачёт	ОК-1, ПК-10 ПСК-1.8	4				1
	Итого			18		18	68

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

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_izmereniya_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
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика

1	Инженерная психология
1,2,3	Математика
1,2,3	Физика
2,3,4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Сопротивление материалов
4	Гидравлика
4	Термодинамика и теплопередача
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4,5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
4,5	Гидравлика и гидропневмопривод
5	Гидропневмопривод
5,6	Конструкции технических средств АПК
6	Энергетические установки технических средств АПК
6	3-D конструирование
7,8	Основы научных исследований
10	Преддипломная практика

ПК-10 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования;

1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Компьютерное моделирование
3	Математическое моделирование
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Детали машин и основы конструирования
4, 5	Теория механизмов и машин
5, 6	Конструкции технических средств АПК
6	Энергетические установки технических средств АПК
6	Конструкционные и защитно-отделочные материалы

7	Проектирование технических средств АПК
6, 7	Теория технических средств АПК
7	Ремонт и утилизация технических средств АПК
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация и планирование производства
9	Системы автоматизированного проектирования технических
9	Технология производства технических средств АПК
10	Государственная итоговая аттестация
ПСК-1.18 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта автомобилей и тракторов;	
2,3	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения
3	Автоматика технических средств АПК
5	Вычислительная техника и сети в АПК
6	3-D конструирование
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6,7	Перевозка грузов сельскохозяйственного назначения
6,7	Теория уборочных машин
6,8,А	Производственные практики
7	Логистика на транспорте
8	Прикладное программирование
8	Интеллектуальные технические средства АПК
8	Производственно-техническая инфраструктура автотранспортных предприятий
8	Типаж и эксплуатация технологического оборудования
8	Техническая эксплуатация технических средств АПК
8	Эксплуатация машинно-тракторного парка
8	Технологическая практика
9	Основы производственной эксплуатации технических средств АПК
9	Основы производственной эксплуатации автомобилей
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Конструкция и основы расчета энергетических установок
	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	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);					
Знать: - Подходы, методы и результаты приклад – ной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и эконо- мико-математического моделирования, в частности моделирова- ния технологий обеспече- ния качества, методов классификации, теории нечеткости и стати- стики интервальных дан- ных, принятия реше- ния в условиях недостаточнос- ти и риска, в том числе в	Фрагментарное использование экспертных социальных исследований	Несистемати- ческое осу- ществление экспертных со- циальных ис- следований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществления целевых и экспертных социальные исследования социометрически х измерений	Сформированные систематические представления о предмете и методах социальной науки, функциях и принципах социологических исследований	Тесты, Рас- четно- графическая работа

эколого-экономических задачах					
Уметь: 1 выделять физическое содержание в конкретных прикладных задачах будущей специальности; 2. выбирать физические модели для описания конкретных явлений и анализировать их; 3. работать с широко применяемыми измерительными приборами; 4. проводить статистическую обработку результатов измерений помощью средств современной вычислительной техники	Фрагментарное использование экспертных социальных исследований	Несистематическое осуществление экспертных социальных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществления целевых и экспертных социальных исследования	Сформированное умение осуществлять целевые и экспертные социальные исследования, социометрические измерения	Тесты
Владеть: 1. выделять физическое содержание в конкретных прикладных задачах будущей специальности; 2. выбирать физические	Нет понятия о статобработке, приборной остатке при постановке эксперимента	Может принимать участие в проведении эксперимента, но без помощи	Имеет полное представление о пройденном материале, но о самостоятельной работе пока не	Способен самостоятельно проводить все работы по подготовленной программе.	Тесты, зачет

<p>модели для описания конкретных явлений и анализировать их;</p> <p>3. работать с широко применяемыми измерительными приборами;</p> <p>4. проводить статистическую обработку результатов измерений помощью средств современной вычислительной техники</p>		<p>ничего самостоятельно проводить не может</p>	<p>может идти речь</p>		
<p>ПК-10 – способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования</p>					

<p>ЗНАТЬ:</p> <p>–методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей;</p> <p>–современные информационные системы, применяемые на стадиях закупочной, распределительной и сбытовой деятельности наукоемкой организации, порядок их внедрения.</p>	<p>Фрагментарные представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Неполные представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Сформированные систематические представления о методах построения концептуальных, математических и имитационных моделей, современных информационных системах и порядке их внедрения.</p>	<p>Курсовой проект, темы 2, 9</p>
--	--	---	--	---	-----------------------------------

<p>УМЕТЬ:</p> <p>–воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике научного исследования, готовить реферативные обзоры и отчеты, получать научно-исследовательский опыт в профессиональных социальных сетях;</p> <p>–формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Фрагментарное использование отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования, неумение формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Несистематическое использование отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования, слабое умение формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования и умение формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Сформированное умение отечественного и зарубежного опыта по тематике научного исследования и формулировать требования технического задания и оформлять документацию по проектно-конструкторским работам в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	<p>Расчётно-графическая работа, курсовой проект, темы 3-8</p>
--	--	---	---	--	---

<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>–способствование развитию творческой инициативы работников, руководство работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии;</p> <p>–участие в подборе, аттестации и оценке научной деятельности работников организации, повышении их квалификации, рассмотрение предложений по их премированию с учетом личного вклада в общие результаты работы.</p>	<p>Отсутствие навыков руководства работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>Фрагментарное владение работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>В целом успешное, но несистематическое владение работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>Успешное и систематическое владение работой по рассмотрению и внедрению рационализаторских предложений и изобретений, оформлению в установленном порядке заявок и других необходимых документов на авторские свидетельства на изобретения, патенты и лицензии</p>	<p>Тесты, курсовой проект по темам 3-8</p>
<p>ПСК-1.8 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств Автомобилей и Тракторов;</p>					

<p>Знать</p> <p>1. Необходимые знания по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководств процессами постпродажного обслуживания и сервиса";</p> <p>2. Требования к эксплуатационной документации, изложенные в международных и государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации;</p> <p>3. Принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;</p> <p>4. Типовые варианты построения системной архитектуры и технологии баз данных отраслевых инфор-</p>	<p>Не знает как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Фрагментарно знает как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Есть знания как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК, но имеются существенные пробелы.</p>	<p>Знает как разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Тесты</p>
--	--	--	---	---	--------------

<p>Уметь</p> <p>1. Необходимые умения по трудовой функции В/02.6 "Разработка организационных схем, стандартов и процедур и выполнение руководств процессами пост-продажного обслуживания и сервиса";</p> <p>2. Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;</p> <p>3. Решать задачи разработки структуры и содержания интерактивных электронных технических руководств</p>	<p>Не умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Фрагментарно умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Умет но есть недочеты при разработке технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Умеет разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	
---	--	--	--	---	--

<p>Владеть, трудовые действия</p> <p>1. Руководство деятельностью по созданию интерактивной электронной эксплуатационной документации, обеспечивающей интеграцию различных видов эксплуатационной и ремонтной документации в общую базу данных эксплуатационной документации, в том числе электронных каталогов, электронных перечней, руководств по эксплуатации и ремонту, инструкций по пуску, наладке наукоемких промышленных изделий;</p> <p>2. Обеспечение персонала интерактивными электронными техническими руководствами, содержащими справочные материалы об устройстве и принципах работы изделия, о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала, о диагностике состояния оборудования и</p>	<p>Не владеет методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Фрагментарно владеет методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Владеет но не полностью методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	<p>Владеет методикой разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств АПК</p>	
--	---	---	--	--	--

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

Задания для расчётно-графической работы

Тема 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, размещённые 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.

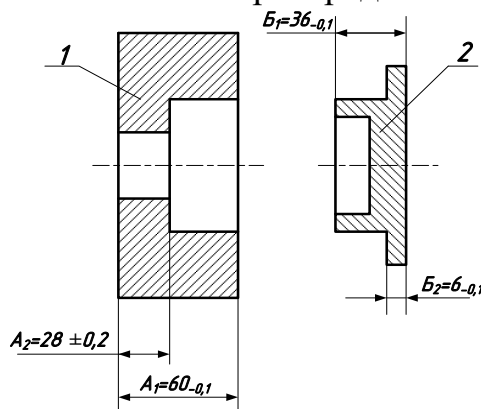


Рисунок 1 – Эскиз деталей к примеру задания

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).

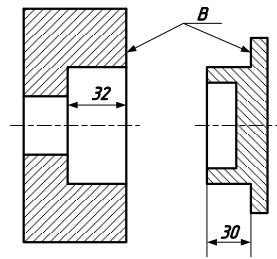


Рисунок 2— Определение торцов соприкосновения деталей
После сборки соединение примет вид, показанный на рисунке 3.

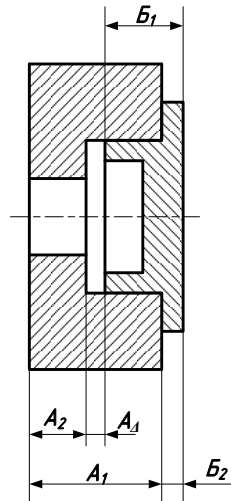


Рисунок 3— Соединение деталей

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.

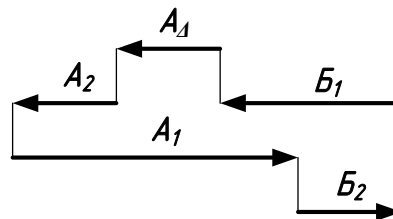


Рисунок 4— Схема размерной цепи

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

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

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

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

- расчетно-графическая работа выполнялась самостоятельно;
- защита расчетно-графическая работа проведена на высоком и доступном уровне.

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

- расчетно-графическая работа выполнялась самостоятельно;
- расчетно-графическая работа оформлена с незначительными отклонениями от правильного решения;
- защита расчетно-графической работы проведена хорошо.

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

- расчетно-графическая работа выполнялась с помощью преподавателя;
- расчетно-графическая работа оформлена с отклонениями от правильного решения;
- защита расчетно-графической работы проведена удовлетворительно.

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

- расчетно-графическая работа выполнялась с помощью преподавателя и не в полном объеме;
- расчетно-графическая работа оформлена с отклонениями от правильного решения;
- защита расчетно-графической работы проведена неудовлетворительно.

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 $\oslash 40^{+0,025}$, 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 $\oslash 40^{+0,100}$, 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 $\oslash 40_{-0,039}$, 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 $\oslash 40_{-0,025}$, 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 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 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, 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

$$T_{\Sigma} = \sqrt{\sum_{i=1}^{m+n} T_i^2}$$

- ☒ метод вероятностной взаимозаменяемости
- ☐ метод полной взаимозаменяемости
- ☐ метод пригонки
- ☐ метод регулирования

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 проволок.
- 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 деталей.
- 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 Местные нагружения.

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 указать размер детали.

30 Основные метрологические характеристики 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 прямобоковых 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 им определения. Рассказать о влиянии различных элементов на средний диаметр и выборе посадок.

44 Циркуляционные нагружения.

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 вы-

бор 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 Колебательные нагрузки.

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.

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 чер-

теже, 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 $\varnothing 20 \frac{H7}{e8}$, $\varnothing 30 \frac{R7}{h6}$, $\varnothing 40 \frac{H8}{m7}$, $\varnothing 50 \frac{F8}{h7}$, $\varnothing 20 \frac{H6}{p5}$, $\varnothing 30 \frac{K8}{h7}$, $\varnothing 40 \frac{H8}{f7}$, $\varnothing 50 \frac{H7}{e8}$, $\varnothing 20 \frac{H7}{k6}$, $\varnothing 30 \frac{E9}{h8}$, $\varnothing 40 \frac{H8}{s7}$, $\varnothing 50 \frac{Ys8}{h7}$, $\varnothing 50 \frac{S7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{R7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{H8}{m7}$, $\varnothing 20 \frac{F8}{h7}$, $\varnothing 50 \frac{H6}{p5}$, $\varnothing 40 \frac{K8}{h7}$, $\varnothing 30 \frac{H8}{f7}$, $\varnothing 20 \frac{S7}{h6}$, $\varnothing 50 \frac{H7}{k6}$, $\varnothing 40 \frac{E9}{h8}$, $\varnothing 30 \frac{H8}{s7}$, $\varnothing 20 \frac{Ys8}{h7}$, $\varnothing 20 \frac{R7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{F8}{h7}$, $\varnothing 50 \frac{H8}{m7}$, $\varnothing 40 \frac{H6}{p5}$, $\varnothing 20 \frac{H8}{s7}$, $\varnothing 50 \frac{E9}{h8}$: 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 процедуру оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовое задание

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

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

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

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

Критерии оценки на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки расчётно-графической работы

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

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

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

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

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

- задание к расчётно-графической работе выполнялось с помощью преподавателя;
- задание к расчётно-графической работе оформлено с отклонениями от правильного решения;
- защита расчётно-графической работы проведена удовлетворительно.

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

- задание к расчетно-графической работе выполнялось с помощью преподавателя и не в полном объёме;
- 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 объёме;
- курсовой проект оформлен с отклонениями от требований для оформления проектов;
- защита курсового проекта проведена неудовлетворительно.

Критерии оценки на зачёте

Критерии оценки знаний студентов при проведении зачёта.

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 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_kursovyykh_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_kursovyykh_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 библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ	С 08.06.2018 по 08.06.2019 С 09.06.2019 по 08.06.2020	Договор № 3135 ЭБС Договор № 3818 ЭБС
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельское хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	С 27.12.18. по 12.01.20	ООО «Изд-во Лань» Контракт № 108
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	С 12.11.18 по 11.05.19 С 12.05. 19 по 11.11.19.	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 4617/18

					ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 5202/19
4	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор № 510-7813/2019

Рекомендуемые интернет сайты:

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>

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. 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_Normirovanie_tochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

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

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;

- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Программное обеспечение

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

Справочные системы

[Справочная система "Образование"](http://1obraz.ru/about/)[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1obraz.ru/about/>

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа.
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		
Специальные помещения		
Лекционная аудитория № 402мх	Парты на 212 учебных мест; - мультимедийный проектор BenQ MX 61 3ST. Ноутбук Lenovo Think Pa E520.6.i5	MS Office Standart 2013, Корпоративный ключ 17к-201403 от 25 марта 2014г. MS Windows XP, 7 pro Корпоративный ключ, №187 от 24.08.2011 Dr. Web, Серийный номер MXQ7-7E97№1

		11.01.2016
<p>Специализированная лаборатория «Метрология, стандартизация и сертификация» № 459мх, 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>	
Лаборатории		
<p>Специализированной лаборатории «Метрология, стандарти-</p>	<p>- 14 парт; - Измерительные средства: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-11; штангенрей-</p>	

зация и сертификация» № 467мх площадью 60 м ²	смазочные 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;	
Специализированной лаборатории № 468мх площадью 60 м ²	- 14 парт; 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 АТ6 тип 1	
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория для выполнения самостоятельных работ(расчётно-	- 14 парт; - классная доска.	

графические работы, консультации по курсовому проектированию) № 469мх площадью 60 м ²		
Помещения для хранения лабораторного оборудования		
ауд. № 460а мх	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;	