

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



А.В. Степовой

17 «апреля» 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Метрология

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(программа академического бакалавриата)

Направленность подготовки

«Продукты питания из растительного сырья»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Краснодар

2019

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области метрологии, необходимых для решений задач обеспечения единства измерения и контроля качества продукции (услуг); метрологическому нормативному обеспечению разработки, производства, испытания, эксплуатации и утилизации продукции, внедрения систем управления качеством, метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

Задачи

производственно-технологическая деятельность:

- участие в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний; осуществление анализа проблемных производственных ситуаций и задач;

экспериментально-исследовательская деятельность:

- проведение измерений;

организационно-управленческая деятельность:

- организация профессионального обучения и аттестации работников производства, участие в разработке и совершенствовании системы управления качеством на предприятии;

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

(ОПК-2) – способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

«Метрология» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа		
в том числе:	55	
— аудиторная по видам учебных занятий	54	—
— лекции	18	—
— практические	36	—
— внеаудиторная	1	—
— зачет	1	—
— экзамен		—
— защита курсовых работ (проектов)		—
Самостоятельная работа	53	—
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		—
— прочие виды самостоятельной работы	53	—
Итого по дисциплине	108	—

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины: лекции и самостоятельная работа по формам обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма		Заочная форма	
				Лекции	Самостоятельная работа	Лекции	Самостоятельная работа
1	Основные термины и понятия метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений.	ОПК-2	3	2	10	-	-
2	Виды, методы и средства	ОПК-2	3	2	8		

	измерения. Виды измерений. Методы измерений. Средства измерений. Перевод национальных неметрических единиц измерения. Выбор методов и средств измерений линейных размеров. Методика выбора средства измерения						
3	Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Влияние величины шероховатости на качество посадки. Допустимая величина шероховатости и ее зависимость от допуска размера и геометрической точности поверхности. Измерение шероховатости поверхности	ОПК-2	3	2	6		
4	Погрешность формы. Погрешность формы, взаимного положения и шероховатость поверхностей деталей. Виды погрешностей формы. Предельный контур поверхности. Влияние погрешности формы и взаимного расположения поверхностей на качество посадки. Допустимая погрешность формы и ее зависимость от допуска размера и геометрической точности поверхности.	ОПК-2	3	2	6		
5	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.	ОПК-2	3	2	6		
6	Основы взаимозаменяемости. Система допусков и посадок Понятие о взаимозаменяемости и её видах. Основные положения ЕСДП. Выбор системы посадок. Выбор качественной точности. Выбор поса-	ОПК-2	3	2	6		

	док.						
7	Назначение и применение посадок. Назначение и применение посадок с зазором. Назначение и применение переходных посадок. Назначение и применение посадок с натягом.	ОПК-2	3	2	6		
8	Измерительные средства. Плоскопараллельные концевые меры длины. Измерения штангенинструментом. Измерения микрометрическими измерительными средствами. Измерение индикаторными измерительными средствами. Измерение параметров метрической резьбы.	ОПК-2	3	4	6		
	Курсовая работа (проект)					-	-
Итого:				18	54	-	-

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

Методические указания для самостоятельной работы

1. Метрология [Электронный ресурс]: учеб. Пособие для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 продукты питания из растительного сырья / Кадыров М.Р., Масиенко И.В. – Электрон. текст. дан. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 977 с. ISBN 978-5-00097-431-5. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/MP_Normirovanie_tochnosti_v_soedinenijakh_detalei_mashin.pdf

2. Метрология [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 продукты питания из растительного сырья / Кадыров М.Р., Масиенко И.В. – Электрон. текст. дан. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 127 с. ISBN 978-5-00097-055-3. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Normirovanie_tochnosti_i_tekhnicheskie_izmerenija_detalei.pdf

3. Метрология [Электронный ресурс]: практикум по расчётно-графическим работам и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 продукты питания из растительного сырья / Кадыров М.Р., Масиенко И.В. – Электрон. текст. дан. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 130 с. ISBN 978-5-00097-055-3. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanie_tochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf

4. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. – Элек-

трон. текст. дан. – Саратов: Вузовское образование, 2012. –790 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34757>. – ЭБС «IPRbooks».

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 и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	
4	Процессы и аппараты пищевых производств
4	Оборудование перерабатывающих производств
5	Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания
8	Производственная практика (Преддипломная практика)
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
(ОПК-2) способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья					
Знать: В совершенстве знать технологию процессов производства продуктов питания из растительного сырья; методику разработок мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства	Фрагментарные знания технологии процессов производства продуктов питания из растительного сырья; методики разработок мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства	Неполные знания технологии процессов производства продуктов питания из растительного сырья; методики разработок мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания технологии процессов производства продуктов питания из растительного сырья; методики разработок мероприятий по совершенствованию технологических процессов	Сформированные систематические знания технологии процессов производства продуктов питания из растительного сырья; методики разработок мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства	Беседа, тестирование, расчетно-графическая работа

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Уметь: применять инновацион- ные способы совершенство- вания техно- логиче- ских процес- сов производ- ства продук- тов питания из раститель- ного сырья	Фрагментар- ное умение применять инновацион- ные способы совершенство- вания техно- логиче- ских процес- сов производ- ства продук- тов питания из раститель- ного сырья	Несистемати- ческое при- менение ин- новационных способов со- вершенство- вания техно- логических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	производства В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы уме- ние приме- нять иннова- ционные спо- собы совер- шенствования технологиче- ских процес- сов производ- ства продук- тов питания из раститель- ного сырья	Сформиро- ванное уме- ние приме- нять иннова- ционные спо- собы совер- шенствования технологиче- ских процес- сов производ- ства продук- тов питания из раститель- ного сырья	
Владеть: навыками по- иска, изуче- ния и приме- нения инно- вационных способов со- вершенство- вания техно- логических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	Отсутствие навыков по- иска, изуче- ния и приме- нения инно- вационных способов со- вершенство- вания техно- логических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	Фрагментар- ное владение навыками по- иска, изуче- ния и приме- нения инно- вационных способов со- вершенство- вания техно- логических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	В целом успешное, но несистемати- ческое владе- ние навыками поиска, изу- чения и при- менения ин- новационных способов со- вершенство- вания техно- логических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	Успешное и систематиче- ское владение навыками по- иска, изуче- ния и приме- нения инно- вационных способов со- вершенство- вания техно- логических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	

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

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ОПК-2 – Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

7.3.1.1 Для текущего контроля

Комплект заданий для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Перевод национальных неметрических единиц измерения

Таблица – Варианты заданий для лабораторной работы №1

Вариант	Задания										
1	Задание	1 Мм	10 т	48 °С	375 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	1 Вт	1 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	ат	кгс/м ²	дин/см ²	дг	ккал/ч	ккал
2	Задание	100 м	100 кг	32 °С	450 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	10 Вт	10 Дж
	Ответ	мм	ц	Θ =	°С	Мбар	кгс/см ²	Па	дин	эрг/с	кВт · ч
3	Задание	100 см	100 кг	25 °С	210 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	10 Вт	10 Дж
	Ответ	м	г	Θ =	°С	дин/см ²	мм.вод.ст.	кгс/см ²	г	кгс · м/с	эрг
4	Задание	1 Мм	10 т	48 °С	375 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	1 Вт	1 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	ат	кгс/м ²	дин/см ²	дг	ккал/ч	ккал
5	Задание	10 мкм	100 ц	53 °С	273 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	1 Вт	1 Дж
	Ответ	м	т	Θ =	°С	мм.рт.ст.	мкбар	ат	сг	кгс · м/с	кВт · ч
6	Задание	100 мм	100 г	70 °С	300 К	10 Па	1 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	1 Вт	1 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	мбар	дин/м ²	кгс/м ²	дин	эрг /с	эрг
7	Задание	100 м	100 кг	80 °С	450 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	60 Н	1 Вт	1 Дж
	Ответ	мм	ц	Θ =	°С	дин/см ²	кгс/м ²	дин/см ²	дин	ккал/ч	ккал
8	Задание	1 Мм	300 кг	25 °С	375 К	100 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	10 Вт	5 Дж
	Ответ	м	г	Θ =	°С	ат	дин/м ²	Па	г	кгс · м/с	эрг
9	Задание	1 Мм	10 г	48 °С	375 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	5 Вт	1 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	ат	мкбар	ат	дг	эрг /с	ккал
10	Задание	100 см	10 т	32 °С	273 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	5 Н	1 Вт	1 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	мбар	мм.вод.ст.	дин/см ²	дин	ккал/ч	кВт · ч
11	Задание	10 мм	10 т	53 °С	210 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	10 Вт	10 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	мм.рт.ст.	кгс/см ²	кгс/м ²	сг	эрг/с	кВт · ч
12	Задание	10 мкм	100 ц	48 °С	200 К	10 Па	100 Па	1000 мм.рт.ст.	10 Н	1 Вт	10 Дж
	Ответ	м	т	Θ =	°С	Мбар	кгс/м ²	кгс/см ²	дг	кгс · м/с	эрг
13	Задание	1 мм	1 т	46 °С	345 К	20 Па	30 Па	2000 мм.рт.ст.	15 Н	13 Вт	10 Дж
	Ответ	м	кг	Θ =	°С	ат	кгс/м ²	дин/см ²	дг	ккал/ч	ккал
14	Задание	10 м	10 кг	22 °С	550 К	100 Па	10 Па	100 мм.рт.ст.	20 Н	20 Вт	40 Дж
	Ответ	мм	ц	Θ =	°С	Мбар	кгс/см ²	Па	дин	эрг/с	кВт · ч
15	Задание	10 см	1 кг	55 °С	110 К	110 Па	150 Па	1500 мм.рт.ст.	18 Н	19 Вт	9 Дж
	Ответ	м	г	Θ =	°С	дин/см ²	мм.вод.ст.	кгс/см ²	г	кгс · м/с	эрг

16	Задание	0,1 Мм	100 т	98 °С	25 К	90 Па	600 Па	5000 мм.рт.ст.	50 Н	9 Вт	2 Дж
	Ответ	м	кг	$\Theta =$	°С	ат	кгс/м ²	дин/см ²	дг	ккал/ч	ккал
17	Задание	50 мкм	60 ц	83 °С	273 К	12 Па	150 Па	1700 мм.рт.ст.	12 Н	11 Вт	0,1 Дж
	Ответ	м	т	$\Theta =$	°С	мм.рт.ст.	мкбар	ат	сг	кгс · м/с	кВт · ч
18	Задание	60 мм	80 г	30 °С	200 К	30 Па	18 Па	1900 мм.рт.ст.	19 Н	16 Вт	15 Дж
	Ответ	м	кг	$\Theta =$	°С	мбар	дин/м ²	кгс/м ²	дин	эрг /с	эрг
19	Задание	40 м	200 кг	80 °С	250 К	30 Па	500 Па	1800 мм.рт.ст.	40 Н	0,1 Вт	10 Дж
	Ответ	мм	ц	$\Theta =$	°С	дин/см ²	кгс/м ²	дин/см ²	дин	ккал/ч	ккал
20	Задание	2 Мм	200 кг	45 °С	395 К	600 Па	700 Па	2500 мм.рт.ст.	50 Н	80 Вт	95 Дж
	Ответ	м	г	$\Theta =$	°С	ат	дин/м ²	Па	г	кгс · м/с	эрг
21	Задание	4 мм	20 г	48 °С	255 К	40 Па	600 Па	4000 мм.рт.ст.	20 Н	58 Вт	14 Дж
	Ответ	м	кг	$\Theta =$	°С	ат	мкбар	ат	дг	эрг /с	ккал
22	Задание	10 см	12 т	102 °С	353 К	50 Па	550 Па	1600 мм.рт.ст.	51 Н	18 Вт	1 Дж
	Ответ	м	кг	$\Theta =$	°С	мбар	мм.вод.ст.	дин/см ²	дин	ккал/ч	кВт · ч
23	Задание	100 мм	11 т	93 °С	140 К	30 Па	240 Па	1800 мм.рт.ст.	11 Н	16 Вт	14 Дж
	Ответ	м	кг	$\Theta =$	°С	мм.рт.ст.	кгс/см ²	кгс/м ²	сг	эрг/с	кВт · ч
24	Задание	15 мкм	150 ц	68 °С	200 К	70 Па	20 Па	1100 мм.рт.ст.	13 Н	19 Вт	12 Дж
	Ответ	м	т	$\Theta =$	°С	Мбар	кгс/м ²	кгс/см ²	дг	кгс · м/с	эрг
25	Задание	1 см	30 кг	25 °С	335 К	20 Па	80 Па	1800 мм.рт.ст.	13 Н	18 Вт	5 Дж
	Ответ	м	г	$\Theta =$	°С	ат	дин/м ²	Па	г	кгс · м/с	эрг

Лабораторная работа №2 Выбор методов и средств измерений линейных размеров

Тесты

1 Разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины называется:

+ погрешность измерения
интервалом шкалы
ценой деления шкалы
действительное отклонение

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

+ случайной
систематической
методической
инструментальный

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

+систематической

случайной
методической
инструментальный

4 Для измерения отверстия $\varnothing 40^{+0,025}$, имеющего допустимую погрешность измерения $\delta = \pm 0,007$ мм, наиболее пригоден
+ нутромер индикаторный повышенной точности, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,0045$ мм
нутромер микрометрический, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,02$ мм
штангенциркуль, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,13$ мм
оптиметр горизонтальный, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,0018$ мм

5 Для измерения отверстия $\varnothing 40^{+0,1}$, имеющего допустимую погрешность измерения $\delta = \pm 0,02$ мм, наиболее пригоден:
+ нутромер микрометрический, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,02$ мм
штангенциркуль, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,13$ мм
нутромер индикаторный повышенной точности, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,0045$ мм
оптиметр горизонтальный, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,0018$ мм

6 Для измерения вала $\oslash 40_{-0,039}$, имеющего допустимую погрешность измерения $\delta = \pm 0,01$ мм наиболее пригоден:
+микрометр, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,008$ мм
штангенциркуль, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,09$ мм
индикаторная шкала, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,012$ мм
оптиметр вертикальный, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,0013$ мм

7 Для измерения вала $\oslash 40_{-0,025}$, имеющего допустимую погрешность измерения $\delta = \pm 0,007$ мм наиболее пригоден:
+микрометр рычажный, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,004$ мм
микрометр, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,008$ мм
штангенциркуль, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,09$ мм
оптиметр вертикальный, $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,0013$ мм

8 Основной единицей длины в системе СИ является:
+метр
километр
сантиметр
миллиметр

9 Основной единицей массы в системе СИ является:
+килограмм
центнер
тонна
грамм

10 Основной величиной времени в системе СИ является:

+секунда
минута
час
сутки

11 Основной величиной силы электрического тока в системе СИ является:

+ампер
вольт
ватт
кулон

12 К средствам относительного измерения относится:

+индикаторный нутромер
микрометрический нутромер
штангенциркуль
микрометр 1 класса

13 К средствам непосредственного измерения относится:

+микрометрический нутромер
индикаторный нутромер
рычажная скоба
микрометр рычажный

14 К многомерным средствам измерения относится:

+микрометр
калибр
концевая мера
шаблон

15 Индикаторный нутромер относится к средствам:

+относительного измерения
непосредственного измерения
сравнительным
двухмерным

16 Микрометрический нутромер относится к средствам:

+непосредственного измерения
относительного измерения
сравнительным
двухмерным

17 Штангенциркуль относится к средствам:

+непосредственного измерения
относительного измерения
сравнительным

двухмерным

18 Микрометр относится к средствам:

+непосредственного измерения

относительного измерения

сравнительным

двухмерным

19 Шаг резьбы микрометрического винта микрометра равен:

+0,5 мм

1 мм

1,5 мм

2 мм

20 Штангенциркуль относится к

+многомерным средствам

двухмерным средствам

одномерным средствам

сравнительным средствам

21 Микрометр относится к

+многомерным средствам

двухмерным средствам

одномерным средствам

сравнительным средствам

22 Индикаторный нутромер относится к

+многомерным средствам

двухмерным средствам

одномерным средствам

сравнительным средствам

23 Плоскопараллельная концевая мера относится к

+одномерным средствам

двухмерным средствам

многомерным средствам

сравнительным средствам

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

+допуску размера

действительному размеру

номинальному размеру

допуску посадки

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

- +допустимой погрешности измерения
- допуску размера
- допуску посадки
- номинальному размеру

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

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

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

- +интервалу шкалы
- допуску посадки
- верхнему отклонению
- нижнему отклонению

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

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

29 Для достоверного измерения необходимо, чтобы номинальный размер входил в:

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

30 Наименьшая доля измеряемой величины, которая может быть отсчитана по шкале, это

- +цена деления шкалы
- суммарная погрешность измерения
- интервал шкалы
- допустимая погрешность измерения размера

31 Максимальная нормативная величина погрешности, присущая измерительному средству и методу измерения. Это:

- +суммарная погрешность измерения
- цена деления шкалы

интервал шкалы
допустимая погрешность измерения размера

32 Диапазон размеров, охватываемый измерительным средством. Это:

+интервал измерения
суммарная погрешность измерения
интервал шкалы
цена деления шкалы

33 Диапазон размеров охватываемых шкалой:

+интервал шкалы
суммарная погрешность измерения
цена деления шкалы
интервал измерения

34 Для измерения среднего диаметра резьбы винта применяются:

+резьбовой микрометр (МВМ)
трубный микрометр (МТ)
зубомерный микрометр (МЗ)
гладкий микрометр (МК)

35 Погрешность – это...

+неизбежное отклонение качественных показателей от расчетных
множество размеров, ограниченное двумя предельными
разрешенный чертежом интервал колебания размеров детали

36 Вспомогательная шкала штангенциркуля называется

+ нониусом
штангой
рамкой
головкой

37 Основной величиной напряжения электрического тока в системе СИ является:

+ вольт
ампер
ватт
кулон

38 Основной величиной мощности электрического тока в системе СИ является:

+ ватт
вольт
ампер

кулон

39 Основной величиной электрического заряда тока в системе СИ является:

+ кулон

ватт

вольт

ампер

40 К одномерным средствам измерения относится:

+концевая мера

калибр

микрометр

шаблон

Комплект заданий для выполнения расчётно-графических работ

Тема расчетно-графической работы №1: «Система допусков и посадок гладких соединений».

Задание № 1

Определить годность трех валов или отверстий по результатам их измерений, установить вид брака – исправимый или неисправимый.

Таблица –Варианты для задания № 1

Вариант	Обозначение на чертеже	Действительный размер, мм		
		d ₁ (D ₁)	d ₂ (D ₂)	d ₃ (D ₃)
1	110f7	109,958	109,930	110,012
2	105h6	105,002	104,981	104,977
3	125k6	125,005	125,000	124,991
4	100js6	100,009	100,015	99,955
5	85u8	85,200	85,120	85,110
6	24h12	23,98	23,81	24,01
7	85H8	85,000	85,060	85,035
8	8P7	7,965	7,995	8,005
9	220R7	219,980	219,856	220,005
10	180H7	180,045	180,068	180,021
11	80u8	80,13	80,18	80,05
12	110E8	110,126	110,070	109,995
13	100F9	100,130	100,075	99,897
14	16n7	16,040	16,022	16,05
15	55M6	54,980	54,981	55,012
16	38r6	38,035	38,020	37,985
17	3D8	3,002	2,995	3,040
18	28K7	27,928	27,994	28,006
19	131h12	131,021	130,825	130,602
20	66D9	66,090	66,205	66,151

21	46a11	45,725	45,902	46,001
22	155M6	154,999	155,025	154,934
23	18c8	18,121	17,895	17,802
24	98H8	98,024	98,120	98,035
25	171f6	171,031	171,001	170,953
26	35u8	34,965	35,202	35,064
28	302E8	302,155	302,221	302,305
27	28k6	28,115	27,998	27,005
29	58P6	58,031	27,925	57,985
30	45H6	44,984	45,058	45,007
31	38H7	38,030	38,065	37,987
32	84k7	84,121	84,052	84,008
33	51n7	51,021	51,099	51,054
34	70s7	70,045	70,098	70,062
35	50U8	49,999	49,925	49,895
36	30F9	30,112	30,002	30,045
37	171js8	171,005	170,922	170,965
38	144N7	143,965	144,021	143,931
39	75e7	74,85	74,35	74,05
40	36x8	36,120	36,168	36,105
41	2H14	1,95	2,20	2,00
42	40H9	40,038	40,075	39,998
43	71M7	71,002	70,952	70,985
44	4K8	3,996	3,980	4,005
45	105M8	104,994	104,955	105,052
46	160h6	159,978	159,926	160,025
47	10Js8	10,009	10,003	9,990
48	50t6	50,060	50,022	49,995
49	250E8	250,150	250,180	250,005
50	25u7	25,047	25,060	24,987
51	12h6	11,980	11,995	12,005
52	20n7	20,020	20,06	19,998
53	82x8	82,121	82,184	82,352
54	9R7	9,023	8,922	8,991
55	284m6	284,086	284,110	284,051
56	61g5	61,001	60,996	61,022
57	125F8	125,115	125,101	125,093
58	52r6	52,002	52,110	52,056
59	195T7	194,986	195,012	194,852
60	23D10	23,052	23,090	23,130
61	87n7	87,012	87,124	87,065
62	49Js9	48,095	49,102	49,025
63	64d10	64,031	63,620	63,782
64	230s7	230,150	230,854	230,202
65	11H7	11,000	10,985	11,058

66	32s5	32,054	32,099	32,087
67	202e7	202,022	201,825	201,965
68	89H8	89,121	89,054	89,002
69	18m5	18,025	18,002	18,010
70	82Js8	82,005	82,065	82,014
71	105u8	105,205	105,187	105,122
72	35F8	35,025	35,064	35,085
73	28d9	28,002	27,965	27,921
74	62h9	62,005	61,984	61,954
75	43t6	43,002	43,025	43,062

7.3.1.2 Для промежуточного контроля

Вопросы к зачёту

1. Дайте определение понятиям «метрология», «измерение», «физическая величина», «средство измерений».
2. Какое понятие шире: «вид измерения» или «метод измерения»?
3. Сформулируйте основное отличие операций «измерение» и «контроль».
4. В чем основное отличие меры от эталона?
5. Приведите классификацию мер.
6. Какие бывают эталоны?
7. Что такое поправка?
8. В чем различие наблюдений от измерений?
9. Какие основные измерительные операции выполняются при измерении?
10. Какие унифицированные сигналы имеют измерительные преобразователи?
11. Что такое масштабирование?
12. В чем отличие прямых измерений от косвенных?
13. Приведите пример совокупных и совместных измерений.
14. Дайте определение метода измерений.
15. Какие Вам известны методы измерений?
16. Что такое взаимозаменяемость и что она обеспечивает?
17. На каких этапах производства обеспечивается взаимозаменяемость?
18. Что такое погрешность изготовления?
19. Дать понятие систематических и случайных погрешностей, действительного размера.
20. Объяснить закон рассеивания действительных размеров.
21. Что такое номинальный размер, точность изготовления, размер на чертеже, действительный размер?
22. Дать понятие экономической, достижимой и гарантированной точности, привести поясняющие схемы.
23. Что такое посадка, допуск посадки?

24. Дать характеристику и область применения посадок каждой группы.
25. Система отверстия и система вала.
26. Что такое основное, предельное отклонения?
27. Нарисовать схему основных отклонений и объяснить образование предельных отклонений.
28. Обозначение посадок и размеров на чертежах, привести пример обозначения и расшифровать размер детали.
29. Какими параметрами определяется характеристика и область применения посадки? Какие эксплуатационные показатели они определяют?
30. Дать характеристику и область применения посадок с гарантированным натягом, объяснить причину отсутствия посадок с натягом, имеющих точность размеров ниже 8 квалитета.
31. Расчет и выбор посадок с натягом.
32. Дать характеристику и область применения посадок с гарантированным зазором.
33. Дать характеристику и область применения переходных посадок, объяснить причину отсутствия переходных посадок, имеющих точность размеров ниже 8 квалитета.
34. Шероховатость поверхности деталей.
35. Начертить профилограмму, нанести на нее все параметры шероховатости.
36. Дать необходимые формулы для их определения и объяснить влияние параметра на качество посадки.
37. Как определяется допускаемая шероховатость?
38. Приведите классификацию погрешностей измерений.
39. Приведите классификацию средств измерения.
40. В чем принципиальное различие метрологических характеристик от неметрологических?
41. Перечислите основные метрологические характеристики.
42. Особенности нормируемых метрологических характеристик.
43. Перечислите основные нормируемые метрологические характеристики.
44. Сформулируйте отличие понятий чувствительности и порога чувствительности.
45. Что такое цена деления шкалы прибора?
46. В чем отличие диапазона измерений от диапазона показаний?
47. Приведите классификацию погрешностей средств измерений.
48. Как обозначается класс точности для различных средств измерений?
49. Сколько классов точности электромеханических измерительных приборов согласно ГОСТ?
50. Что характеризует класс точности прибора?
51. Перечислите классы точности электромеханических измерительных приборов.
52. 30 Что такое взаимозаменяемость и что она обеспечивает? На каких этапах производства обеспечивается взаимозаменяемость?

53. Что такое измерение? Рассказать о прямом и косвенном, непосредственном и относительном, контактном и бесконтактном, поэлементном и комплексном измерении. Привести примеры их использования.
54. Классификация средств измерения. Рассказать об одномерных двухмерных средствах, многомерных и сравнительных средствах измерения. Привести примеры их использования.
55. Основные метрологические характеристики средств измерения и как они используются при выборе средств измерения.
56. Нониусные штангенинструменты. Рассказать их устройство, нарисовать шкалу нониуса и объяснить ее устройство и расчет. Область применения.
57. Микрометрические инструменты. Рассказать их устройство. Нарисовать шкалу и объяснить ее устройство и настройку на ноль. Область применения.
58. Индикаторные инструменты. Объяснить их устройство. Порядок составления блока концевых мер и настройка инструментов. Определение действительных размеров.
59. Плоскопараллельные концевые меры длины (плитки). Область применения в измерениях. Методика создания меры из набора концевых мер.
60. Оптиметры. Начертить оптическую схему, рассказать устройство.

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

Контроль освоения дисциплины «Метрология» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «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).

7.4.1 Расчётно-графическая работа

Что такое Расчётно-графическая работа?

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 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.

7.4.2 Тесты

Что такое Тест?

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.

7.4.3 Зачёт

Что такое Зачет?

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 учебной литературы

Основная учебная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. – Электрон. текст. дан. – Саратов: Вузовское образование, 2012. – 790 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34757>. – ЭБС «IPRbooks».

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

3. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Медовник А. Н., Ключников И. А., Твердохлебов С. А., Федосеенко Н. И. – Электрон. текст. дан. – 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.

Дополнительная учебная литература

1. Нормирование точности деталей при изготовлении и сборке [Электронный ресурс]: практикум / Чеботарёв М. И., Кадыров М. Р. – Электрон. текст. дан. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 107 с. Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_Normirovanie_tochnosti_detalei_pri_izgotovlenii_i_sborke.pdf

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Медовник А. Н., Ключников И. А., Твердохлебов С. А., Федосеенко Н. И. – Электрон. текст. дан. – 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. Оформление текста пояснительной записки к курсовому и дипломному проектам [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Кадыров М.Р., Сидоренко С.М. – Электрон. текст. дан. – 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_k_kursovomu_i_diplomnomu_proektam.pdf

piski_kursovyykh_i_diplomnykh_proektov.pdf

4. Выполнение чертежей и плакатов в курсовых и дипломных проектах [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие. / Чеботарёв М. И., Кадыров М. Р., Сидоренко С. М. – Электрон. текст. дан. – 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. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебн. пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М. . – Электрон. текст. дан. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>. – ЭБС «IPRbooks».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniium.com	Универсальная	17.07.2018 16.07.2019 17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021	Договор № 3135 ЭБС от 08.06.18 Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС 03.07.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2019.- 12.01.2020 13.01.2020 12.01.2021	ООО «Изд-во Лань» Контракт №237 от 27.12.18 Контракт №940 от 12.12.19
3	IPRbook	Универсальная	12.11.18- 11.05.19 12.05. 19 11.11.19. 12.11.19-11.05.20 12.05.20 11.11.20	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №4617/18 от 12.11.18 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5202/19 от 26.04.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная		
	Электронный Каталог библиотеки	Универсальная		

	КубГАУ			
--	--------	--	--	--

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:

- 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. Метрология [Электронный ресурс]: учеб. Пособие для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 продукты питания из растительного сырья / Кадыров М.Р., Масиенко И.В. – Электрон. текст. дан. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 977 с. ISBN 978-5-00097-431-5. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/MP_Normirovanie_tochnosti_v_soedinenijakh_detalei_mashin.pdf

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

3. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Медовник А. Н., Ключников И. А., Твердохлебов С. А., Федосеенко Н. И. – Электрон. текст. дан. – 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.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, 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; органи-

зовать 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
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Метрология	Помещение №401 МХ, посадочных мест — 242; площадь — 224,6 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. сплит-система — 2 шт.; специализированная ме-	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>бель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №459 МХ, площадь — 64кв.м; Лаборатория "Метрология" (кафедры ремонта машин и материаловедения), лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 7 шт.;</p> <p>микроскоп — 4 шт.;</p> <p>стенд лабораторный — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №460 МХ, площадь — 40кв.м; Лаборатория "Пластмассы" (кафедры ремонта машин и материаловедения), холодильник — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (пресс — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(принтер — 3 шт.;</p> <p>проектор — 2 шт.;</p> <p>монитор — 1 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 4 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №460А МХ, площадь — 19,3кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>кондиционер — 1 шт.;</p> <p>звуковое оборудование — 1 шт.;</p>	
--	--	---	--

		<p>холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.); технические средства обуче- ния (принтер — 1 шт.; мфу — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.). программное обеспе- чение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №357 МХ, поса- дочных мест — 20; площадь — 41,7кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обуче- ния (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специали- зированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--