

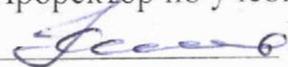
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета  
  
Д.Н. Пирожков

« 03 » 11 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
  
И.А. Косачев

« 04 » 11 2016 г.

Кафедра «Технология конструкционных материалов и ремонт машин»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление подготовки  
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов»

Профиль подготовки  
«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Уровень образования – «бакалавриат»

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (МСиС) составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 2016 г. по профилю «Автомобили и автомобильное хозяйство», для очной сокращенной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 31 октября 2016 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент



Н.Т. Кривочуров

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 3 от «1» ноября 2016 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:

Д.т.н., профессор  
ученая степень, должность



подпись

А.В. ИШКОВ  
И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»**

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
-------------------------------	---------	--------------

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
-------------------------------	---------	--------------

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
-------------------------------	---------	--------------

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
---------------------------	---------	--------------

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
-------------------------------	---------	--------------

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## Оглавление

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5 Тематический план освоения дисциплины.....	9
6 Образовательные технологии.....	12
7 Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	13
7.1 Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	13
7.2 Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации.....	23
8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	31
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	32
Приложения.....	34

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** - углубление, систематизация и полученных бакалаврами новых научных и практических знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и смежных видов деятельности, применительно к эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

**задачи** дисциплины:

- изучение действующих законов, стандартов и иных НТД в областях стандартизации, метрологии, сертификации и смежных видов деятельности;
- изучение средств и методик измерения, необходимых для осуществления практической деятельности на транспорте;
- изучение основных норм взаимозаменяемости в машиностроении;
- изучение метрологического обеспечения разработок, производства, испытаний, эксплуатации, ремонта, утилизации транспортно-технологических машин и комплексов;
- выполнение работ по стандартизации и сертификации продукции и услуг в отрасли автомобильного хозяйства;
- ознакомление с современными методами, способами и приемами управления качеством при проектировании, производстве и эксплуатации автомобильной техники и других транспортно-технологических машин и комплексов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (МСиС) входит в перечень дисциплин подготовки бакалавров по направлению: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль подготовки: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана ООП	Перечень разделов, тем МСиС, связанных с дисциплиной
1	2
Математика	Метрология
Физика	Метрология, стандартизация
Химия	Метрология, стандартизация
Начертательная геометрия и инженерная графика	Взаимозаменяемость
Теоретическая механика	Взаимозаменяемость
Информатика	Сертификация
Основы стандартизации и метрологии	Метрология, стандартизация

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основывается на совокупности знаний по перечисленным дисциплинам и другим дисциплинам бакалаврской программы.

Дисциплина МСиС используется при изучении деталей машин, гидравлики, теплотехники, материаловедения и ТКМ, технологии машиностроения, безопасности жизнедеятельности, тракторов и автомобилей, теоретических основ электротехники, автоматизированного электропривода, ремонта и надежности машин.

Дисциплина МСиС направлена на формирование у бакалавров целостного представления о практической деятельности в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия, измерения и управления качеством в производственных и технологических процессах с/х производства, а также о взаимозаменяемости деталей и узлов с/х техники.

Знание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» необходимо при изучении практически всех дисциплин профессионального цикла, а также для выполнения квалификационной работы и будущей практической деятельности.

### **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен приобрести знания, умения и навыки по проведению и оценке результатов измерений использованию технических средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Метрология, стандартизация и сертификация»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации	ПК-5	порядок стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	выполнять работы по стандартизации технических средств	методами анализа различной технической документации
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	ПК-11	- порядок, основные методики и действующие нормативные документы для организации метрологического обеспечения транспортной деятельности	- применять действующие нормативные документы и средства измерений для технического контроля	- методами контроля качества продукции и технологических процессов в транспортной отрасли
готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений	ПК-21	методы и средства проведения измерений	оценивать погрешности измерений и принимать меры по их уменьшению, исключению и (или) учету систематической составляющей	основными методами и методиками выполнения технических измерений

#### 4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль подготовки: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	
		5	6
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	86	34	52
в том числе:			
1.1. Лекции	38	18	20
1.2. Лабораторные работы	48	16	32
2. Самостоятельная работа часов, всего	67	38	29
в том числе:			
2.1. Курсовая работа (КР)	9	-	9
2.3. Самостоятельное изучение разделов	20	10	10
2.4. Текущая самоподготовка	20	10	10
3. Контроль (подготовка и сдача зачета/ <u>экзамена</u> )	27	18	27
Итого часов (стр. 1+ стр.2+ стр.3)	180	72	108
Форма(ы) промежуточной аттестации		3	Э
Трудоемкость, зачетных единиц	5	2	3

## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль подготовки: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>5 семестр</b>						
Введение. Дисциплина МСиС, ее роль и место в общетехнической подготовке инженера-транспортника	Роль и место дисциплины МСС в подготовке будущего инженера-транспортника. Основные термины и определения. Основные типы нормативных документов по стандартизации. Обозначения стандартов, их содержание и виды. Порядок разработки и внедрения стандартов. Национальные и межгосударственные стандарты. Технические регламенты РФ и Евразийского союза. Задачи, органы и службы стандартизации.	4	2	-	4	
Теоретические основы, принципы, методы и виды стандартизации	Система предпочтительных чисел, ряды предпочтительных чисел $R$ , $E$ , $Ra$ . Девять принципов стандартизации. Методы стандартизации: симплификация, упорядочение объектов, систематизация и классификация, параметризация, унификация и ее виды, агрегатирование и типизация. Комплексная и опережающая стандартизация.	4	2	-	4	
Комплексы и системы стандартизации	Межотраслевые системы и комплексы стандартов, их кодировка, сферы использования, принципы построения. Российская система контроля за исполнением требований стандартов и НТД. Межгосударственная система стандартизации стран-участниц СНГ, ее структура и особенности функционирования. Международные организации по стандартизации.	4	2	-	4	тест

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Взаимозаменяемость - практическая форма стандартизации в машиностроении	Понятие о взаимозаменяемости, средства и методы достижения взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость на различных стадиях жизненного цикла, CALS - технологии. Понятие о посадках в разъемных соединениях деталей. Комплексы ЕСКД, ЕСТД, ЕСДП - основа взаимозаменяемости	2	2	-	4	
Принципы взаимозаменяемости для основных деталей, узлов и сборочных единиц транспортной техники	Взаимозаменяемость ГЦС, резьбовых и шпоночных сопряжений. Допуски зубчатых передач. СДП подшипников качения. Расчет и выбор основных типов посадок в типовых разъемных соединениях.	4	8	-	4	тест
Подготовка и сдача зачета (экзамена)		-	-	-	18	
ИТОГО:		<b>18</b>	<b>16</b>	-	<b>38</b>	-
<b>6 семестр</b>						
Обеспечение взаимозаменяемости в отдельных узлах и сборочных единицах транспортной техники	Размерные цепи: виды, составление (расчет), звенья РЦ и нормирование их точности. Расчет РЦ методом полной взаимозаменяемости. Расчет РЦ вероятностным методом. Расчет РЦ методами аналогий и подгонки.	4	6	-		
Шероховатость поверхности деталей, допуски формы и расположения	Шероховатость поверхности. Допуски формы и расположения. Суммарные, зависимые, независимые и неуказанные допуски.	4	4	-		тест
Обработка результатов	МВИ, основные приемы и методы оценивания погрешностей, и представления результатов измерений. Обработка результатов измерений с однократным	4	6	-		

измерений и выбор СИ	наблюдением. Нормальное распределение и обработка результатов измерений с многократным наблюдением. Обработка результатов косвенных измерений, резервы повышения точности и уменьшения погрешности измерений.					
Обеспечение единства измерений	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Понятие эталона, виды эталонов, передача информации от эталона к эталону, государственная поверочная схема. Поверка СИ и виды поверок. Калибровка и сертификация СИ. Понятие о метрологической службе и ее структура, служба государственных инспекторов по обеспечению единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор	4	6	-		тест
Сертификация и смежные виды деятельности. Основы квалиметрии.	Основные понятия, цели и объекты сертификации, правовое обеспечение сертификации. Добровольная сертификация, подтверждение соответствия, техническое регулирование, ТР. Система сертификации, схемы сертификации. Органы сертификации, лаборатории и центры сертификации, правила и порядок сертификации. Определение, роль и место квалиметрии в современной жизни, производстве, технике и технологиях. Качество как способность объекта удовлетворять потребность. Объекты и методы квалиметрии. Единичные показатели качества и их группы, СПКП автомобилестроения.	2	6	-		
Мировой опыт, российские достижения будущее в стандартизации, сертификации и управлении качеством. Заключение.	Оптимальный уровень качества, моральное старение продукции. Комплексные (интегральные) показатели качества. Методы определения показателей качества. СМК, стандарты ISO серии 9000, 14000, 19000, процессный подход, принципы управления качеством. Общепринятые и иные системы управления качеством, сертификация и аудит СМК. Диаграммы Деминга, Парето, Ганта, Исикавы, контрольные диаграммы, статистический метод управления качеством на производстве. Подходы к управлению качеством в Японии, Германии, США. Опыт использования отечественных СМК, гармонизация российской системы стандартизации, сертификации и управления качеством с международными нормами и правилами.	2	4	-		тест
Выполнение КР		-	-	-	9	
ИТОГО:		<b>20</b>	<b>32</b>	-	<b>29</b>	
Подготовка и сдача зачета (экзамена)		-	-	-	<b>27</b>	
ВСЕГО:		<b>38</b>	<b>48</b>	-	<b>67</b>	

Таблица 5.2 - Перечень лабораторных работ

№ раздела, семестра	Наименование лабораторных работ (варианты)	Кол-во часов	Примечание
<b>5 семестр</b>	1. Универсальные СИ линейных размеров	4	
	2. Угловые измерения	2	
	3. Измерение допусков формы и расположения	2	
	4. Измерение параметров резьбового профиля	4	
	5. Определение параметров шероховатости	4	поточная работа
<b>ИТОГО:</b>		<b>16</b>	
<b>6 семестр</b>	1. Микрометраж деталей и узлов с/х машин	4	
	2. Допуски и посадки в ГЦС	4	поточная работа
	3. Допуски и посадки в подшипниковых узлах	4	поточная работа
	4. Изготовление и калибровка термомпары	4	
	5. Определение ЛКР материала	4	
	6. Гладкие регулируемые калибры	4	
	7. Определение параметров зубчатых колес	4	
	8. Определение параметров размерной цепи	4	поточная работа
<b>ИТОГО:</b>		<b>32</b>	-
<b>ВСЕГО:</b>		<b>48</b>	

## 5.2 Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

Самостоятельная работа студентов (СРС) проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Результаты СРС оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации студентов. Учет результатов текущего контроля знаний студентов ведется преподавателем в бумажной и (или) электронной формах учета.

Предусмотрены следующие формы контроля СРС: защита отчетов; устный опрос; подготовка к текущему тестированию; подготовка к экзамену.

выполнение самостоятельных заданий на ЛР; написание реферата; тестирование; экзамен.

Таблица 5.3 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС.

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
2.	Подготовка и оформление отчетов по ЛР	15	Защита отчетов	1.) Методические указания к ЛР; 2.) Рабочая программа, с 14...17; 3.) Дополнительная литература: [2], стр.: 48-75 (ЛР1-3); 86-92 (ЛР2-4); 94-98 (ЛР2, 3, 5-7); 107-119 (ЛР8-9); 126-128 (ЛР10-12); 129-134 (ЛР13); 135-

				145 (ЛР8, 9, 11); 149-151 (ЛР10); 155-173 (ЛР14); 189-191 (ЛР15).
4.	Самостоятельное изучение отдельных разделов (тем) курса	15	Устный опрос; Выполнение самостоятельных заданий на ЛР; Написание реф.	1.) Основная литература: [1], стр.: 8-11 (Т1); 12-44 (Т2); 54-58 (Т3); 97-196 (Т4, 5); 197-223, 249-266 (Т6); 223-249 (Т7); 354-358 (Т8); 267-269, 359-387 (Т9).
5.	Подготовка к текущему тестированию	1	Тестирование	Настоящая рабочая программа, стр. 17-22.
6.	Выполнение КР	25	Защита КР	Дополнительная литература [1]
7.	Подготовка к зачету	10	Зачет	1.) Настоящая рабочая программа, стр. 23-28, 28-33;
<b>ИТОГО:</b>		<b>66</b>		

## 6 Образовательные технологии

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 80,9 %.

Таблица 6.1 - Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных и внеаудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Кол-во часов
<b>5 семестр</b>	Лекция	Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	4
	Лекция	Экскурсия на предприятие, ознакомление с метрологической службой.	2
	Лабораторные работы: 1-4.	Работа в парах, малых группах (2-3 чел.) - возможность студентам получить индивидуальные навыки выполнения типовых операций.	12
	Лабораторные работы: 5.	Групповая деятельность – получение студентами обязательных практических навыков.	4
<b>6 семестр</b>	Лекция	Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	8
	Лекция	Экскурсия на предприятие, ознакомление со службой стандартизации.	4
	Лабораторные работы: 1, 4-7.	Работа в парах, малых группах (2-3 чел.) - возможность студентам получить индивидуальные навыки выполнения типовых операций.	12
	Лабораторные работы: 2, 3, 8.	Групповая деятельность – получение студентами обязательных практических навыков.	12
<b>ИТОГО:</b>			<b>58</b>

## **7 Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **7.1 Характеристика оценочных средств текущего контроля успеваемости**

В программе указан примерный перечень вопросов для проведения тестирования по темам курса.

Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины на каждый учебный год.

#### ***Примерный перечень вопросов для оценки усвоения материала лабораторных работ***

1. Какой нормативный документ используется при оформлении конструкторской и технологической документации, основной объем которой составляет текст?
2. В чем сходства и отличия требований к оформлению текстового документа по ГОСТ 2.105 и ГОСТ 7.32?
3. Как оформляются таблицы, графики, схемы, и математические формулы в текстовой части конструкторских и технологических документов?
4. Зачем в основном поле постраничного штампа на всех его листах приводится кодированное обозначение документа?
5. Запишите библиографическую ссылку на учебник, монографию, статью из энциклопедии, ГОСТ, статью из периодического научного издания, справочные данные из справочника, электронный ресурс, оформленную по ГОСТ Р 7.0.5.
6. Для чего предназначены и что содержат: ГОСТ 25346, ГОСТ 25347?
7. Что такое номинальный размер, какой интервал номинальных размеров деталей рассматривается в ЕСДП?
8. Что такое основное отклонение детали?
9. Как определяется второе отклонение детали?
10. Как определяется допуск размера, что такое единица допуска и число единиц допуска?
11. Как строятся схемы расположения полей допусков деталей сопряжений?
12. Что называется системой отверстия и системой вала, чем они отличаются и иногда применяются?
13. Какие группы посадок нормированы в ЕСДП?
14. Как по допуску размера оценить нормированную шероховатость поверхности детали?
15. Приведите формулы для расчета: а) предельных зазоров-натягов в посадке; б) предельных размеров вала и отверстия.
16. Как по допуску размера можно оценить нормированную погрешность формы детали?
17. Что такое допуск детали и допуск посадки, как их определить экспериментально?
18. Как посадки обозначают на чертежах?
19. Какое назначение у посадок с зазором?
20. Какие основные отклонения рекомендованы для образования посадок с зазором?
21. На какое условие обычно проверяется посадка с зазором?
22. Из каких основных отклонений следует образовывать посадку с натягом?
23. Как осуществить выбор посадки с натягом?
24. На какое условие проверяют выбранную посадку с натягом?
25. Для чего предназначены посадки с натягом?
26. Каково назначение мер, и какие они бывают?

27. Каким требованиям должен удовлетворять материал концевых мер и из чего их обычно изготавливают?
28. Что является размером плоскопараллельной концевой меры?
29. Как правильно набрать блок концевых мер и определить погрешность блока?
30. Что такое класс точности и разряд меры?
31. Что такое погрешность измерения, и какие они бывают?
32. Что включает в себя основная погрешность средства измерения (СИ)?
33. Какова последовательность выбора СИ?
34. Назвать основные метрологические характеристики СИ.
35. Перечислить основные типы универсальных СИ линейных размеров.
36. Указать основные источники погрешностей штангенинструментов, микрометрических инструментов, индикаторных инструментов.
37. Назвать основные правила маркировки подшипников качения (ПК).
38. По каким критериям нормируется точность колец ПК?
39. Как определяется действительное отклонение колец ПК?
40. Какие кольца ПК считаются годными?
41. Сколько классов точности введено для ПК?
42. Как нормируется тип и серия ПК?
43. Как можно определить посадочный диаметр внутреннего кольца ПК по его кодированному обозначению?
44. Какие виды взаимозаменяемости существуют у ПК?
45. Какие виды нагружения колец нормируются у ПК?
46. Какие посадки рекомендуют для колец ПК и в каком НТД они приводятся?
47. Какие обозначения, кроме посадок, приводятся на чертеже типового подшипникового узла?
48. Какими методами измеряют угловые размеры?
49. Что такое конусность, и можно ли ее определить, не измеряя угла?
50. Что такое синусная линейка и как ею пользоваться?
51. Какова величина угла метрического резьбового профиля?
52. Какие элементы резьбового профиля стандартизированы?
53. Как определить собственно средний диаметр резьбы  $d_2$ ?
54. На чем основано определение  $d_2$  методом трех проволочек?
55. Какие средства используют для быстрого измерения и контроля параметров наружного и внутреннего резьбового профиля?
56. Как обозначается метрическая резьба на чертежах и в документах?
57. Как определяется шероховатость поверхности и чем она отличается от волнистости?
58. Сколько и каких параметров шероховатости существует?
59. Как связаны между собой величины  $R_a$  и  $R_z$ ?
60. Что такое опорная длина профиля и как она определяется?
61. Какие технические средства используются для контроля (измерения) шероховатости?
62. Как обозначается шероховатость поверхности на чертежах?
63. Что такое прилегающая поверхность?
64. Дайте определение допуска формы.
65. Какие виды допусков формы плоской поверхности нормируются?
66. Что такое круглограмма, профилеграмма, как их получить экспериментально?
67. Какие бывают типичные отклонения формы для цилиндрических поверхностей и как их определить экспериментально?
68. Что такое калибр и для чего его используют?
69. Какие калибры бывают?
70. Что обозначают надписи Р-ПР и Р-НЕ?

71. Как настраивают регулируемый калибр-пробку (калибр-скобу)?
72. Какие поля допусков размеров нормированы для калибров?
73. Как правильно рассчитать исполнительный размер стороны калибра?
74. Что такое микрометриж и для чего его используют?
75. Какие СИ используют для измерения внутренних размеров и внутренних диаметров деталей?
76. Как правильно выбрать СИ по допускаемой погрешности измерений и допуске на измеряемый размер?
77. Какие бывают виды размерных цепей?
78. Что такое увеличивающее, уменьшающее, компенсирующее звено?
79. Каков алгоритм расчета размерной цепи методом полной взаимозаменяемости?
80. Каков алгоритм расчета размерной цепи вероятностным методом?

***Примерный перечень вопросов-тестов  
для оценки усвоения материала по темам лекционного курса***

Студенты, успешно прошедшие внутрисеместровое (итоговое) тестирование, допускаются к сдаче экзамена.

**Тесты по МСиС (традиционный подход)**

Тесты представляю собой набор вопросов с вариантами ответов по всем основным разделам и темам курса МСиС.

**Задание 1. (выберите один вариант ответа).**

Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) основной
- 2) производной
- 3) размерной
- 4) аддитивной

**Задание 2. (выберите один вариант ответа).**

Наименованием единицы измерения термодинамической температуры является ...

**Варианты ответов:**

- 1) кельвин
- 2) кандела
- 3) градус
- 4) джоуль

**Задание 3. (выберите один вариант ответа).**

Измерение мощности с помощью амперметра и вольтметра называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) косвенным
- 2) прямым
- 3) совокупным
- 4) совместным

**Задание 4. (выберите один вариант ответа).**

Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью, называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) мерой
- 2) измерительным преобразователем

- 3) измерительным прибором
- 4) измерительной системой

**Задание 5. (выберите один вариант ответа).**

Погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины, называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) абсолютной
- 2) случайной
- 3) относительной
- 4) систематической

**Задание 6. (выберите один вариант ответа).**

Если при измерении напряжения двумя вольтметрами у первого класс точности – 1,0, предел измерения – 300 В, а у второго соответственно – 2,5 и 250 В, то наибольшая возможная разница показаний равна \_\_\_\_\_ В.

**Варианты ответов:**

- 1) 9,25
- 2) 3,25
- 3) 3,15
- 4) 6,25

**Задание 7. (выберите один вариант ответа).**

Проведены 11 равноточных измерений напряжения. Результаты следующие: 130,2; 130,3; 130,2; 130,3; 130,2; 129,6; 129,8; 129,9; 130,1; 129,9; 129,3 В. Результаты измерений распределены нормально, дисперсия не известна. Оценить доверительный интервал истинного значения для вероятности 0,95 ( $t_p = 2,228$ ).

**Варианты ответов:**

- 1)  $(130,00 \pm 0,22)$  В;  $P = 0,95$
- 2)  $(125,00 \pm 0,22)$  В;  $t_p = 2,228$
- 3)  $(130,00 \pm 0,28)$  В;  $P = 0,95$
- 4)  $(135,00 \pm 0,24)$  В;  $t_p = 2,228$

**Задание 8. (выберите один вариант ответа).**

В наличии имеются четыре вольтметра. Первый вольтметр класса точности 0,5 с пределом измерения 250 В; второй – класса точности 1,0 с пределом измерения 1000 В; третий – класса точности 4,0 с пределом измерения 300 В; четвертый – класса точности 0,8/0,6 с поддиапазонами измерения 50, 500, 1000 В. Для измерения напряжения 200 В с погрешностью не более 2% подойдут вольтметры ...

**Варианты ответов:**

- 1) 1 и 4
- 2) 2 и 3
- 3) 3 и 4
- 4) 2 и 4

**Задание 9. (выберите один вариант ответа).**

Состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражены в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы, называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) единством измерений
- 2) унификацией единиц физических величин
- 3) обеспечением единства измерений
- 4) стандартизацией средств измерений

**Задание 10. ( выберите один вариант ответа).**

Научной основой метрологического обеспечения является ...

**Варианты ответов:**

- 1) метрология
- 2) Государственный научный метрологический центр
- 3) Всероссийский Научно-исследовательский институт метрологической службы
- 4) государственная система обеспечения единства измерений

**Задание 11. ( выберите один вариант ответа).**

Процедурой установления органом ГМС пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям является \_\_\_\_\_ средств измерений.

**Варианты ответов:**

- 1) поверка
- 2) калибровка
- 3) утверждение типа
- 4) градуировка

**Задание 12. ( выберите один вариант ответа).**

Средства измерений, задействованные при проведении геодезических и метеорологических работ в процессе эксплуатации должны подвергаться ...

**Варианты ответов:**

- 1) поверке
- 2) калибровке
- 3) метрологической аттестации
- 4) градуировке

**Задание 13. ( выберите один вариант ответа).**

Основополагающим документом по стандартизации является в России ...

**Варианты ответов:**

- 1) закон «О техническом регулировании»
- 2) закон «Об обеспечении единства измерений»
- 3) ГОСТ Р 1.0 – 92 Государственная система стандартизации. Основные положения
- 4) закон «О защите прав потребителей»

**Задание 14. ( выберите один вариант ответа).**

Обеспечение условий для единообразного применения стандартов является ...

**Варианты ответов:**

- 1) принципом стандартизации
- 2) целью стандартизации
- 3) целью сертификации
- 4) принципом сертификации

**Задание 15. ( выберите один вариант ответа).**

Метод стандартизации, заключающийся в сведении к технически и экономически обоснованному рациональному минимуму неоправданного многообразия различных деталей, узлов, конструкций, технологических процессов и документации, называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) унификацией
- 2) симплификацией
- 3) агрегатированием
- 4) типизацией

**Задание 16. (выберите один вариант ответа).**

Самой авторитетной международной организацией, специализирующейся во всех областях стандартизации, кроме электротехники и электроники, является ...

**Варианты ответов:**

- 1) ИСО
- 2) МЭК
- 3) МОЗМ
- 4) МБМВ

**Задание 17. (выберите один вариант ответа).**

Основополагающим документом по сертификации является в России закон ...

**Варианты ответов:**

- 1) «О техническом регулировании»
- 2) «О сертификации продукции и услуг»
- 3) «Об обеспечении единства измерений»
- 4) «О защите прав потребителей»

**Задание 18. (выберите один вариант ответа).**

Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом называется \_\_\_\_\_ сертификации.

**Варианты ответов:**

- 1) системой сертификации
- 2) схемой
- 3) формой
- 4) видом

**Задание 19. (выберите один вариант ответа).**

В процессе сертификации можно выделить \_\_\_\_\_ основных этапов.

**Варианты ответов:**

- 1) 5
- 2) 7
- 3) 4
- 4) 6

**Задание 20. (выберите один вариант ответа).**

Структурным подразделением органа по сертификации, обеспечивающим деятельность органа по сертификации в соответствии с требованиями и процедурами сертификации, является ...

**Варианты ответов:**

- 1) координационный совет
- 2) наблюдательный совет
- 3) комиссия по сертификации
- 4) апелляционная комиссия

**Задание 21. (выберите один вариант ответа).**

Свойство независимо изготавливаемых деталей занимать свое место в изделии без дополнительной обработки называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) функциональной взаимозаменяемостью
- 2) совместимостью
- 3) полной взаимозаменяемостью
- 4) внешней взаимозаменяемостью

**Задание 22. (выберите один вариант ответа).**

Наибольшее расстояние от точек реального профиля до прилегающей окружности цилиндрической поверхности называется отклонением ...

**Варианты ответов:**

- 1) от круглости
- 2) от цилиндричности
- 3) профиля продольного сечения
- 4) от прямолинейности оси

**Задание 23. (выберите один вариант ответа).**

Расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профиля в пределах базовой длины называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) наибольшей высотой неровностей профиля
- 2) средним шагом неровностей профиля по вершинам
- 3) относительной опорной длиной профиля
- 4) средним шагом неровностей профиля

**Задание 24. (выберите один вариант ответа).**

По точности изготовления все зубчатые колеса и передачи разделены на \_\_\_\_\_ степеней.

**Варианты ответов:**

- 1) 12
- 2) 10
- 3) 8
- 4) 7

### **Тесты по МСиС (компетентностный подход)**

Тесты сформированы из вопросов 3-х блоков: Блок 1 – вопросы по 12-и темам курса; Блок 2 - вопросы по 6-и модулям, включающим сразу несколько тем; Блок 3 – 3-и кейс-задания, объединяющие в себе несколько модулей. Содержание тем курса и модулей для тестирования по компетентностному подходу приведено ниже.

**Темы:**

- Тема 1.** Физические величины и шкалы измерений
- Тема 2.** Международная система единиц SI
- Тема 3.** Виды и методы измерений
- Тема 4.** Обработка результатов однократных измерений
- Тема 5.** Обработка результатов многократных измерений
- Тема 6.** Выбор средств измерений по точности
- Тема 7.** Государственное регулирование ОЕИ
- Тема 8.** Государственный метрологический надзор. Метрологическая экспертиза
- Тема 9.** Стандартизация в Российской Федерации
- Тема 10.** Методы стандартизации
- Тема 11.** Правовые основы подтверждения соответствия
- Тема 12.** Системы и схемы подтверждения соответствия

**Модули:**

- Модуль 1.** Физические величины, методы и средства их измерений
- Модуль 2.** Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений
- Модуль 3.** Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)
- Модуль 4.** Стандартизация
- Модуль 5.** Сертификация
- Модуль 6.** Взаимозаменяемость

## Блок 1.

### Задание 1. (выберите один вариант ответа).

Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется ...

#### Варианты ответов:

- 1) основной
- 2) производной
- 3) когерентной
- 4) аддитивной

### Задание 2. (выберите один вариант ответа).

Из перечисленных единиц системы *SI* основной не является ...

#### Варианты ответов:

- 1) вольт
- 2) кельвин
- 3) моль
- 4) кандела

### Задание 3. (выберите один вариант ответа).

Проводимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними называют ...

#### Варианты ответов:

- 1) совместными
- 2) прямыми
- 3) совокупными
- 4) косвенными

### Задание 4. ( выберите один вариант ответа).

Для определения силы инерции измерялись масса тела  $m = 100 \pm 1$  кг и ускорение  $a = 2 \pm 0,05$  м/с<sup>2</sup>.  $F = m \cdot a$ . Предельная погрешность измерения силы ( $F$ ) равна \_\_\_\_\_ Н.

#### Варианты ответов:

- 1) 7
- 2) 5
- 3) 2
- 4) 1

### Задание 5. (выберите один вариант ответа).

Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при нормальном законе распределения результатов измерения и неизвестной дисперсии можно оценить с помощью ...

#### Варианты ответов:

- 1) распределения Стьюдента
- 2) распределения Лапласа
- 3) неравенства Чебышева
- 4) распределения Пирсона ( $\chi^2$ )

### Задание 6. (выберите один вариант ответа).

При выборе средств измерения (СИ) для контроля изделий не следует учитывать ...

#### Варианты ответов:

- 1) квалификацию оператора
- 2) предел допускаемой погрешности СИ
- 3) допуски (предельные отклонения контролируемых параметров)
- 4) производительность СИ

**Задание 7. (выберите один вариант ответа).**

Обязательные требования к единицам величин, выполнению работ и/или оказанию услуг по обеспечению единства измерений устанавливаются ...

**Варианты ответов:**

- 1) законодательством РФ об обеспечении единства измерений
- 2) Правительством Российской Федерации
- 3) научными метрологическими институтами
- 4) президентом Российской Федерации

**Задание 8. (выберите один вариант ответа).**

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие выпуск из производства эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования ОЕИ, а также их ввоз на территорию РФ и продажу, обязаны о данной деятельности ...

**Варианты ответов:**

- 1) уведомлять федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по государственному метрологическому надзору, не позднее 3-х месяцев со дня ее выполнения
- 2) уведомлять Правительство Российской Федерации, не позднее 1 месяца
- 3) давать информацию в периодических изданиях и сети Интернет
- 4) информировать потенциальных потребителей в течение 5 месяцев

**Задание 9. (выберите один вариант ответа).**

Повышение уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества, объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, повышение уровня экологической безопасности, безопасности жизни и здоровья животных и растений является ...

**Варианты ответов:**

- 1) целью стандартизации
- 2) принципом стандартизации
- 3) целью подтверждения соответствия
- 4) принципом подтверждения соответствия

**Задание 10. (выберите один вариант ответа).**

Метод стандартизации, заключающийся в сведении к технически и экономически обоснованному рациональному минимуму неоправданного многообразия различных деталей, узлов, конструкций, технологических процессов и документации, называется ...

**Варианты ответов:**

- 1) унификацией
- 2) симплификацией
- 3) агрегатированием
- 4) типизацией

**Задание 11. (выберите один вариант ответа).**

При проведении подтверждения соответствия продукции в соответствии с законом «О техническом регулировании» схема сертификации или декларирования выбирается заявителем в соответствии с ...

**Варианты ответов:**

- 1) техническим регламентом
- 2) национальным стандартом
- 3) правилами по сертификации продукции
- 4) методическими указаниями

**Задание 12. (выберите один вариант ответа).**

Виды форм обязательного и добровольного подтверждения соответствия устанавливаются ...

**Варианты ответов:**

- 1) законом «О техническом регулировании»
- 2) законом «О защите прав потребителей»
- 3) постановлением правительства РФ
- 4) указом президента РФ

**Блок 2.**

**Задание 13. (выберите два и более вариантов ответа).**

Все единицы физических величин, входящие в международную систему единиц *SI*, делятся на ...

**Варианты ответов:**

- 1) основные
- 2) производные
- 3) внесистемные
- 4) размерные

**Задание 14. (запишите правильный ответ).**

При измерении усилия динамометр показывает  $1000\text{ Н}$ , погрешность градуировки равна  $-15\text{ Н}$ . Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_F = 8\text{ Н}$ . Случайная составляющая погрешности измерения усилия с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $t_p = 2$ ) будет равна ...

**Задание 15. (выберите два и более вариантов ответа).**

Правовой основой обеспечения единства измерений является государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), которая включает ...

**Варианты ответов:**

- 1) методические указания и рекомендации
- 2) правила по метрологии
- 3) основополагающие стандарты, устанавливающие общие требования, правила и нормы
- 4) средства измерений

**Задание 16. (запишите правильный ответ).**

Номером национального стандарта РФ на сертификацию системы менеджмента качества – ГОСТ Р ИСО является ...

**Задание 17. (запишите правильный ответ).**

При проведении сертификационных испытаний на долговечность с приложением циклической нагрузки на изделие, получены следующие значения деформации  $18$  и  $20\text{ мм}$ . За итоговую величину, которую необходимо указать в протоколе испытаний, следует принять ...

**Задание 18. (выберите два и более вариантов ответа).**

Значения допусков, установленные в таблице основного стандарта единой системы допусков и посадок (ЕСДП), зависят от ...

**Варианты ответов:**

- 1) величины размера
- 2) номера качества
- 3) основного отклонения
- 4) условий измерения

**Блок 3.**

**Задание 19. (Кейс-задание).**

**Условие задания:** На обязательное подтверждение соответствия в виде обязательной

сертификации представлена мебель ученическая. ИП Иванов А. А. производит мебель партиями по техническому описанию ТО 5622 – 001 – 41552125 – 2012 и ГОСТ 22046. Схема сертификации 3.

**Задание 19.1 (выберите один вариант ответа).**

Правительство РФ устанавливает, что мебель ученическая подлежит обязательному подтверждению соответствия в виде обязательной сертификации в ...

**Варианты ответов:**

- 1) номенклатуре продукции
- 2) ГОСТ
- 3) ГОСТ Р
- 4) Техническом регламенте

**Задание 19.2 (выберите два и более вариантов ответа).**

При проведении сертификации ИП Иванов А.А. должен представить в орган по сертификации следующие документы ...

**Варианты ответов:**

- 1) ТО ХХХХ – ХХХ – ХХХХХХХХ – 2012
- 2) санитарно-эпидемиологическое заключение
- 3) протокол испытаний
- 4) ГОСТ 22046

**Задание 19.3 (запишите правильный ответ).**

Показатель деформируемости по ГОСТ 22046 при испытаниях на жесткость не должен превышать 20 мм. Из указанных значений – 10; 12; 18; 20 мм следует принять ... (Укажите число.)

## ***7.2 Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации***

### **Проведение зачета**

Зачет может проводиться как в устной, так и в письменной форме. Каждый билет содержит три вопроса (по одному из разделов «Стандартизация», «Метрология», «Сертификация») и одну задачу на расчет параметров типового сопряжения и его деталей из раздела «Взаимозаменяемость».

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Дать определение взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.
2. Классы точности подшипников качения (ПК). Особенности системы допусков ПК. Виды нагружения ПК.
3. Государственный метрологический контроль и надзор (ГМК и Н). Российская система калибровки (РСК).
4. Раскрыть смысл понятий «Система вала», «Система отверстия». Рекомендовать использование систем при выборе посадок. Привести обозначение посадок на чертежах.
5. Воспроизведение основных единиц физических величин. Раскрыть смысл понятия «Законодательная метрология».
6. Виды размерных цепей (РЦ). Привести методику выявления звеньев РЦ и ее построения. Правила правильности построения цепи.
7. Перечислить качества точности на гладкие размеры. Объяснить методику определения допуска размера. Показать обозначение точности размера на чертеже.

8. Привести классификацию резьб. Назначение, случаи применения резьб. Привести условное обозначение резьбы на чертежах.
9. Раскрыть смысл понятия «Добровольное подтверждение соответствия». Нормативная база добровольного подтверждения соответствия.
10. Дать определение шероховатости поверхности. Перечислить параметры шероховатости поверхности, привести методику их определения. Обозначение шероховатости на чертежах.
11. Учет погрешностей при измерении размеров.
12. Методы решения размерной цепи (РЦ). Методика решения прямой задачи методом полной взаимозаменяемости.
13. Раскрыть смысл понятия: Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. Перечислить допуски формы плоских поверхностей и указать их обозначение на чертежах.
14. Перечислить и дать характеристику категорий стандартов.
15. Раскрыть смысл понятия «Обязательное подтверждение соответствия». Нормативная база обязательного подтверждения соответствия.
16. Раскрыть смысл понятия: Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. Перечислить допуски формы цилиндрических поверхностей и указать их обозначение на чертежах.
17. Раскрыть смысл понятия «Декларирование соответствия». Схемы декларирования соответствия.
18. Методы решения размерной цепи (РЦ). Методика решения прямой задачи методом неполной взаимозаменяемости.
19. Раскрыть смысл понятия: Отклонения и допуски расположения поверхностей, перечислить допуски расположения поверхностей и указать их обозначение на чертежах.
20. Перечислить и дать определение основным метрологическим процессам.
21. Методы решения размерной цепи (РЦ). Метод групповой взаимозаменяемости.
22. Методы образования посадок с натягом. Рекомендации по применению методов образования посадок. Обозначение посадок на чертежах.
23. Перечислить и дать характеристику видов стандартов.
24. Раскрыть смысл понятия «Система качества. Сертификация систем качества».
25. Раскрыть смысл основных понятий о размерах, отклонениях и допусках. Изобразить на схемах поля допусков деталей.
26. Объекты сертификации. Участники сертификации.
27. Государственная система стандартизации (ГСС). Нормативная база ГСС.
28. Охарактеризовать термины: номинальный, предельный размер параметра; отклонения параметра; допуск параметра. Показать связь перечисленных величин. Обозначения точности размера на чертежах.
29. Провести анализ шпоночных и шлицевых соединений, их назначение, применение. Обозначение на чертежах.
30. Дать определение понятию: «Стандартизация». Охарактеризовать основные методы стандартизации.
31. Раскрыть смысл понятия: Основное отклонение детали. Перечислить основные отклонения валов, показать на схеме их место относительно номинального размера.
32. Дать определение стандартизации. История развития стандартизации.
33. Перечислить и дать определение показателям качества, входящим в группу по характеризующим свойствам.
34. Раскрыть смысл понятий: Основное отклонение детали; второе отклонение детали; допуск размера. Привести методику расчета допуска размера.
35. Органы по сертификации. Испытательные лаборатории.

36. Классификация технико-экономических показателей качества по группам. Методы определения показателей качества.
37. Дать определения понятиям: Посадка с зазором; посадка с натягом; посадка переходная. Изобразить схемы расположения полей допусков названных посадок. Назначение, применение посадок, обозначение на чертежах.
38. Назвать способы центрирования деталей шлицевого соединения. Показать схемы расположения полей допусков элементов шлицевого профиля при центрировании по «b». Обозначение на чертежах.
39. Раскрыть смысл понятия: Уровень качества продукции. Показатели качества, применяемые для оценки уровня качества. Основные виды контроля качества продукции.
40. Рассказать назначение и применение посадок переходных. Показать схему расположения полей допусков данных посадок. Какие основные отклонения валов и отверстий рекомендованы для образования посадок переходных? Показать обозначение посадок на чертежах
41. Раскрыть смысл понятия: «Эффективность работ по стандартизации». Основные виды эффективности работ по стандартизации.
42. Раскрыть смысл понятий: «Точность измерений»; «Единство измерений». Обеспечение единства измерений.
43. Рассказать назначение и применение посадок с натягом. Показать схему расположения полей допусков данных посадок. Какие основные отклонения валов и отверстий рекомендованы для образования посадок с натягом? Показать обозначение посадок на чертежах.
44. Привести классификацию зубчатых передач, их назначение, применение. Перечислить основные эксплуатационные требования, предъявляемые к передачам.
45. Дать определение понятию: Метрология. Средства измерения и контроля, их сравнительная характеристика, назначение, применение.
46. Рассказать назначение и применение посадок с зазором. Показать схему расположения полей допусков данных посадок. Какие основные отклонения валов и отверстий рекомендованы для образования посадок с зазором? Показать обозначение посадок на чертежах.
47. Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатой передачи. Условные обозначения зубчатых передач.
48. Меры, как средство сохранения единства измерений. Классы точности, разряды плоскопараллельных концевых мер длины. Привести методику аттестации концевых мер на разряд.
49. Привести методику определения количества зазоров – натягов в переходных посадках. Показать ряд стандартных переходных посадок и объяснить закономерность изменения в них зазоров – натягов. Обозначение посадок на чертежах.
50. Назвать и дать характеристику основным метрологическим процессам
51. Раскрыть смысл понятия «Стандартизация. Цели стандартизации. Принципы стандартизации».
52. Привести методику расчета и выбора посадок с зазором. Показать ряд стандартных посадок с зазором. Объясните закономерность изменения зазора в посадках с зазором.
53. Перечислить нормы точности зубчатых передач (ЗП). Охарактеризовать нормы кинематической точности ЗП. Условное обозначение ЗП.
54. Перечислить и охарактеризовать погрешности измерений. Привести классификацию погрешностей по их проявлению.
55. Привести методику расчета и выбора посадок с натягом. Показать ряд стандартных посадок с натягом. Объяснить закономерность изменения натяга в посадках с натягом.

56. Перечислить нормы точности зубчатых передач (ЗП). Охарактеризовать нормы пятна контакта ЗП. Как определить полноту контакта в ЗП? Условное обозначение ЗП.
57. Нониус – механизм преобразования средства измерения. Устройство, принципиальные возможности нониуса, случаи применения. Основные источники погрешностей нониуса.
58. Привести методику образования переходных посадок по заданной посадке прототипу с использованием стандартных полей допусков. Обозначение посадок на чертежах.
59. Перечислить нормы точности зубчатых передач (ЗП). Параметры плавности работы ЗП. Условное обозначение ЗП.
60. Микрометрическая передача (МП) – механизм преобразования средства измерения. Устройство, принципиальные возможности, случаи применения МП. Основные источники погрешностей МП.
61. Формы подтверждения соответствия. Знак соответствия. Знак обращения на рынок
62. Объяснить понятие: Боковой зазор в зубчатой передаче (ЗП). Виды сопряжений. Степени точности ЗП. Виды сопряжений, определяющие боковой зазор ЗП.
63. Рычажная передача (РП) – механизм преобразования средства измерения. Устройство, принципиальные возможности, случаи применения РП. Основные источники погрешностей РП.
64. Раскрыть смысл понятия «Система сертификации. Системы добровольной и обязательной сертификации.
65. Перечислить и показать на эскизах основные параметры конуса, конической детали, конического соединения, дать их определения. Условные обозначения конусов на чертежах.
66. Зубчатая передача (ЗП) – механизм преобразования средства измерения. Устройство, принципиальные возможности, случаи применения ЗП. Основные источники погрешностей ЗП.
67. Объяснить правило маркировки подшипников качения. Показать условное обозначение посадки «кольцо подшипника – деталь» на чертежах.
68. Органы и службы по стандартизации Российской Федерации.
69. Сформулировать понятие «Размерная цепь». Привести основные определения и термины данного понятия.
70. Перечислить виды зазоров в подшипниках качения (ПК). Влияние радиального зазора на работоспособность ПК. Обозначение ПК на чертежах.
71. Раскрыть смысл понятия: «Подтверждение соответствия». Цели и принципы подтверждения соответствия.
72. Правила разработки и утверждения стандартов.
73. Классы точности подшипников качения (ПК). Методика выбора посадок «кольцо подшипника – деталь». Обозначение ПК на чертежах.
74. Объяснить, с показом на эскизе, термины: базорасстояние конической детали; базорасстояние конического соединения. Степени точности конических соединений, рекомендации по их применению. Обозначение конусов на чертеже.
75. Перечислить виды сертификатов и дать им характеристику.
76. Какие виды отклонений посадочных размеров колец подшипников качения (ПК) стандартизованы? Привести методику определения годности колец ПК.
77. Порядок сертификации продукции и услуг.
78. Дать определение термину «Стандартизация. Раскрыть смысл понятий: международная, региональная, национальная стандартизация.
79. Показать на схеме основные параметры резьбового профиля, дать им определение. Привести условные обозначения резьбы на чертежах.
80. Раскрыть смысл понятий: «Техническое регулирование», «Технический регламент». Виды технических регламентов.

81. Перечислить методы стандартизации. Раскрыть смысл понятий: «Упорядочение объектов стандартизации», «Параметрическая стандартизация».
82. Перечислить степени точности, основные отклонения метрических резьб. Показать схему расположения полей допусков резьбового профиля.
83. Раскрыть смысл понятий: «Орган по сертификации». «Испытательная лаборатория».
84. Перечислить методы стандартизации. Раскрыть смысл понятий: «Унификация продукции», «Агрегатирование».
85. Назвать способы центрирования деталей шлицевого соединения. Показать схемы расположения полей допусков элементов шлицевого профиля при центрировании по «d». Обозначение на чертежах.
86. Раскрыть смысл понятий: «Измерение», «Физическая величина», «Единицы измерений».
87. Перечислить методы стандартизации. Раскрыть смысл понятий: «Комплексная стандартизация», «Опережающая стандартизация».
88. Назвать способы центрирования деталей шлицевого соединения. Показать схемы расположения полей допусков элементов шлицевого профиля при центрировании по «D». Обозначение на чертежах.
89. Классификация методов измерения. Факторы, влияющие на выбор метода измерения.
90. Раскрыть смысл понятия «Схемы сертификации». Операции, выполняемые при подтверждении соответствия.

### **Требования к структуре курсовой работы**

**Цель курсовой работы** – научить студента применять на практике теоретические знания, полученные на лекциях и лабораторных работах по изучаемой дисциплине.

#### **Тематика курсовых работ:**

Курсовая работа включает в себя, в зависимости от варианта задания, разработку следующих вопросов: системы допусков и посадок; расчет и выбор посадок в узле (сопряжении); системы и комплексы стандартов; стандартизация изделия; сертификация изделия; определение вероятного процента брака...; назначение параметров шероховатостей поверхностей и отклонений формы и расположения поверхностей; выбор средств измерений и калибров; обработка результатов многократных измерений; обработка результатов косвенных измерений; и т.п. а также расчеты параметров 6-ти типовых сопряжений и их деталей по индивидуальному варианту (ГЦС, резьба, подшипниковый узел, шпонка, шлиц, размерная цепь).

#### **Структура и объем курсовой работы.**

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) объемом 20...30 листов формата А4 машинописного текста; шрифт – Times New Roman, высота – 14; межстрочный полуторный интервал и графической части объемом 6 листов формата А4.

РПЗ по курсовой работе по дисциплине МСиС включает в себя:

Титульный лист

Задание на курсовую работу

Содержание

1. Текстовая часть (пояснительная записка), выполненная по одной из тем (на выбор).
2. Расчетная часть, включающая в себя расчеты параметров 5-ти типовых сопряжений и их деталей по индивидуальному варианту.
3. Графическая часть (приложение), включающая чертежи типовых сопряжений и их деталей с необходимыми обозначениями.

Список использованной литературы

Приложение 1 (Чертеж ГЦС и деталей сопряжения).

Приложение 2 (Чертеж резьбового сопряжения и его деталей).

Приложение 3 (Чертеж подшипникового узла и деталей сопряжения).

Приложение 4 (Чертеж шпоночного сопряжения и его деталей).

Приложение 5 (Чертеж шлицевого сопряжения и его деталей).

### **Примерные темы текстовой части курсовой работы (РПЗ) по МСиС (варианты)**

1. Основные принципы и методы стандартизации в агроинженерии.
2. Стандарт и технический регламент: сходства и отличия, правовой статус, режим применения.
3. Теоретические основы стандартизации, система предпочтительных чисел.
4. Виды, структура и содержание основных НТД.
5. Государственная система стандартизации РФ.
6. Процедуры разработки, принятия, утверждения и режим применения основных НТД.
7. Межгосударственная и международная стандартизация.
8. ЕСДП: принципы построения, закономерности назначения допусков, типы и системы посадок.
9. ЕСДП: допуски и посадки для размеров свыше 500 мм, неуказанные допуски, обозначение допусков и посадок на чертежах.
10. Типы, назначение и выбор посадок с зазором в ГЦС.
11. Типы, назначение и выбор посадок с натягом в ГЦС.
12. Переходные посадки, вероятностный метод определения параметров деталей сопряжения с переходной посадкой в ГЦС.
13. ЕСКД: структура комплекса стандартов, стандартизация правил оформления конструкторских документов, основные НТД.
14. ЕСТД: структура комплекса стандартов, связь с другими комплексами стандартов, основные НТД.
15. Система стандартов по библиотечному делу, стандартизация правил оформления текстовых документов.
16. Система стандартов подготовки производства.
17. Система стандартов в области защиты от коррозии.
18. Стандартизация типов и конструктивных разновидностей подшипников качения, система условных обозначений подшипников качения.
19. Допуски и посадки в подшипниковых узлах: стандартизация, методика выбора и назначения.

20. Допуски угловых размеров: стандартизация, принципы назначения, способы измерения.
21. Резьбы: разновидности, назначение, стандартизация параметров профиля.
22. Допуски на размеры основных элементов метрического резьбового профиля.
23. Посадки в резьбовых сопряжениях: стандартизация, принципы выбора и назначения, обозначение на чертежах и в НТД.
24. Типы и разновидности шпоночных сопряжений: стандартизация, принципы назначения и выбора посадок.
25. Типы и разновидности шлицевых сопряжений: стандартизация, центрирование, принципы назначения и выбора посадок.
26. Допуски формы деталей.
27. Допуски расположения элементов поверхности деталей, зависимые и независимые допуски, неуказанные допуски формы и расположения.
28. Стандартизация параметров поверхности деталей (волнистость, шероховатость): виды параметров шероховатости, методы измерения.
29. Размерные цепи: виды, звенья цепи, стандартизация допусков замыкающего звена и деталей цепи.
30. Основные методы расчета размерных цепей.
31. Виды и методы измерений.
32. Погрешности измерений: виды, методы учета и компенсации систематической погрешности.
33. Погрешности измерений: основные методы расчета случайной погрешности.
34. Инструментальная погрешность: стандартизация, учет при выборе средства измерения, методы уменьшения.
35. Система единиц физических величин: основные и производные величины, единицы измерения, шкалы.
36. Обеспечение единства измерений: эталоны, поверочные схемы, аттестация средств измерений.
37. Средства измерений (СИ): виды, метрологические характеристики, поверка, калибровка.
38. Меры длины: разновидности, приемы работы, применение при измерениях.
39. Штангенинструменты: типы и разновидности, методы повышения точности отсчета, области применения в агроинженерии.
40. Микрометрические инструменты: типы и разновидности, методы повышения точности отсчета, области применения в агроинженерии.
41. СИ с зубчатой передачей: типы и разновидности, методы повышения точности отсчета, области применения в агроинженерии.
42. СИ измерения внутренних размеров: типы и разновидности, методы повышения точности отсчета, области применения в агроинженерии.
43. СИ для угловых измерений: прямые и косвенные измерения углов и конусов.
44. СИ для определения параметров резьбового профиля.
45. Измерительные микроскопы и измерительные машины.
46. Альтернативные методы измерения и контроля, калибры.
47. СИ для прямых электрических измерений.
48. Косвенные измерения электрических величин.
49. Методы и средства для измерения температур в агроинженерии.

50. Стандартизация методов испытаний веществ, сред и материалов.
51. Метрологическое обеспечение различных процессов в агроинженерии.
52. Качество: измерение, поддержание, управление.
53. Отечественная система стандартов в области качества.
54. Стандартизация систем менеджмента качества.
55. Стандарты ИСО серии 9000 и их аутентичные российские версии.
56. Международные и национальные стандарты в области охраны окружающей среды.
57. Деятельность по подтверждению соответствия: испытание продукции, сертификация.
58. Системы и схемы сертификации.
59. Национальная и международная сертификация.
60. Управление качеством с/х продукции.

### **Примерное содержание расчетной части курсовой работы (РПЗ) по МСиС (варианты)**

#### **Текст (содержание) заданий:**

1. Рассчитать параметры деталей и сопряжения, привести чертеж ГЦС.
2. Рассчитать параметры деталей сопряжения, привести чертеж резьбового узла.
3. Определить тип и конструктивную разновидность подшипника качения, назначить посадки в подшипниковом узле, определить параметры деталей сопряжения, привести чертеж подшипникового узла.
4. Рассчитать параметры деталей и сопряжения, привести чертеж шпоночного сопряжения.
5. Рассчитать параметры деталей и сопряжения, определить вид центрирования, привести чертеж шлицевого сопряжения.
6. Рассчитать параметры деталей размерной цепи при известных характеристиках замыкающего звена методом полной взаимозаменяемости.

## **8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине**

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2010.
3. Радкевич К.М. Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2006.
4. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов/А.И.Аристов и др. 2013, Академия.-384 с.
5. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов/А.И.Аристов и др. 2014, Академия.-384 с.

## **Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине**

1. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие. -Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Логос, 2009.
2. Сергеев А.Г. Метрология: учебник. –М.: Логос, 2005.
3. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие. -М.: Агропромиздат, 1987.
4. Ожгибцев Б.С. Практический курс стандартизации, метрологии и сертификации: учебное пособие / Под ред. В.Н. Чижова. -Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004.

### **Периодические научные издания**

1. Стандарты и качество
2. Вестник АГАУ

### **Электронные ресурсы**

1. [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru)
2. [www.gosthelp.ru](http://www.gosthelp.ru)
3. [www.gostexpert.ru](http://www.gostexpert.ru)
4. <http://standard.gost.ru>
5. <http://tk.gost.ru/wps/portal/>
6. <http://iso.gost.ru/wps/portal/>
7. [http://www.know-house.ru/gost/gost3\\_1.html](http://www.know-house.ru/gost/gost3_1.html)

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на кафедре имеется специализированная, оборудованная лаборатория «Метрологии, стандартизации и сертификации», позволяющая проводить поточные и групповые лабораторные занятия в парах, укрупненных группах и индивидуально, практические (семинарские) занятия с подгруппой, обеспечивающая одновременное размещение до 20-22 человек, также часть оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, размещена в других аудиториях кафедры (муфельная печь и сушильный шкаф, стенды с корпусными деталями ДВС и пр.).

В лаборатории имеется достаточное количество учебных и методических пособий для проведения лабораторных работ и практических занятий, комплектов ГОСТов и иных НТД.

Лаборатория оснащена следующим оборудованием, СИ, вспомогательными средствами и приборами:

1. Поверочные и разметочные плиты
2. Стойка магнитная
3. Набор концевых мер
4. Набор веществ-эталонов МТШ
5. Набор гирь
6. Весы рычажные ручные
7. Мультиметр универсальный аналоговый
8. Мультиметр универсальный цифровой
9. ЛАТР
10. Универсальный источник питания

11. Провода соединительные с клеммами
12. Стеклянная лабораторная посуда
13. Фарфоровый тигль
14. Термометр лабораторный спиртовый
15. Термометр лабораторный ртутный
16. Гигрометр-психрометр
17. Барометр
18. Термометр комнатный спиртовый
19. Калибры-скобы
20. Калибры-пробки (полные, неполные)
21. Калибры-пробки резьбовые
22. Калибры-кольца резьбовые
23. Микрометр МК-25
24. Микрометр МК-50
25. Микрометр МК-75
26. Микрометр МК-100
27. Индикатор ИЧ-10
28. Скоба рычажная СИ-50
29. Штангенциркуль ШЦ-1-150
30. Штангенциркуль ШЦ-1-250
31. Штангенциркуль ШЦЦ-1-150
32. Микрометрический глубиномер 25
33. Индикаторный нутромер
34. Угломер Семенова
35. Угломер универсальный
36. Уровень слесарный 100
37. Линейка поверочная
38. Угольник
39. Малка
40. Кронциркуль
41. Набор щупов
42. Скоба рычажная микрометрическая
43. Детали ДВС для измерений

Приложение № 2 к программе дисциплины  
«Метрология, стандартизация и сертификация»  
Изменения приняты на заседании кафедры ТКМ и  
РМ, протокол № 2 от «31» октября 2016 г.

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» по состоянию на 1 сентября 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов/А.И.Аристов и др. 2013, Академия.-256 с.	2 экз.
2.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов/А.И.Аристов и др. 2014, Академия.-256 с.	3 экз.
3.	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 2-е изд. -СПб.: Питер, 2010. – 464 с.	100 экз.
4.	Радкевич Я.М. Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2004. – 767 с.	46 экз.

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», по состоянию на 1 сентября 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 2-е изд. -СПб.: Питер, 2006.- 432 с.	54 экз.
2.	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 2-е изд. -СПб.: Питер, 2004. - 432 с.	9 экз.
3.	Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. -М.: Юрайт, 2010. -820 с.	2 экз.
4.	Ожгибцев Б.С. Практический курс стандартизации, метрологии и сертификации: учебное пособие / Под ред. В.Н. Чижова. -Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. -237 с.	458 экз.
5. *	Куркин С.С., Ожгибцев Б.С. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы. –Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. -60 с.	7 экз.
6.	Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие. -М.: Агропромиздат, 1987.-367 с.	111 экз.

Составитель:  
д.т.н., профессор



А.В. Ишков

Список верен

Библиотекарь Т. И.  
Должность



Т. В. Терехова  
Ф.И.О.