

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
/Чекмарев В. В./
«___» _____ 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
/Грушкин В. А./
«___» _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СПЕЦИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки **110800.62 Агроинженерия**

Профиль подготовки **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года**

Форма обучения **Очная**

	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4					4			
Общее количество часов	144					144			
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	72					72			
лекции	18					18			
лабораторные	36					36			
практические	18					18			
Самостоятельная работа	72					72			
Количество рубежных контролей	3					3			
Форма итогового контроля	х					ЭКЗ.			
Курсовой проект (работа)	–					–			

Разработчик: ст. преподаватель, Абрамов С.В.

(подпись)

Саратов 2013

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и спецификация» является формирование у студентов практических навыков по использованию и соблюдению требований комплексных систем общетехнических стандартов, выполнению точностных расчетов, математической обработке результатов измерений, метрологического обеспечения и сертификации при проведении работ в сельском хозяйстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110800.62 «Агроинженерия» дисциплина «Метрология, стандартизация и спецификация» относится к базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: основные физические понятия и законы; основные понятия о физических величинах; основы математического анализа.

- уметь: проводить измерения при помощи простейших измерительных приборов; давать количественную оценку основным физическим величинам.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и спецификация» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Электрические измерения», «Метрологическое обеспечение производства», «Электротехническое черчение», «Строительное черчение», «Автоматика», «Основы научных исследований».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и спецификация» профессиональных компетенций: «Способность проводить и оценивать результаты измерений», «Владение способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами», «Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции».

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать*: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции.

- *Уметь*: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов.

- *Владеть*: методами контроля качества продукции и технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них аудиторная работа – 72 ч., самостоятельная работа – 72 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и спецификация»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1.	Вводная лекция. Общие понятия о метрологии, стандартизации и сертификации. Цель, задачи, структура дисциплины, рекомендуемая литература. Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации, общие понятия о качестве машин.	1	Л	В	2		ВК	ПО	7
2.	Измерение размеров детали штангенциркулем, штангенрейсмасом и штангенглубиномером. Оценка пригодности предлагаемой детали к дальнейшей эксплуатации.	1	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
3.	Измерение размеров детали микрометрическими инструментами. Измерение размеров деталей гладким микрометром и микрометрической скобой. Оценка пригодности предлагаемых деталей к дальнейшей эксплуатации.	2	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	
4.	Измерение размеров детали индикаторным нутромером. Измерение размеров детали индикаторным нутромером. Оценка пригодности предлагаемой детали к дальнейшей эксплуатации.	2	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
5.	Метрология. Основные понятия и определения. Государственное управление обеспечением единства измерений. Физические величины и их измерения. Физическая величина как свойство продукции. Единицы и системы единиц физических величин. Государственные эталоны единиц величин, закономерности формирования результата измерения, основные понятия, связанные со средствами измерения.	3	Л	В	2			КЛ	
6.	Измерение размеров детали рычажной скобой. Измерение размеров детали рычажной скобой. Оценка пригодности предлагаемой детали к дальнейшей эксплуатации.	3	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Контроль размеров детали при помощи калибр-скобы. Определение конструктивных размеров калибр-скобы. Настройка калибр-скобы. Контроль размеров деталей настроенной калибр-скобой.	4	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
8.	Контроль размеров детали при помощи калибр-скобы. Определение конструктивных размеров калибр-скобы. Настройка калибр-скобы. Контроль размеров деталей настроенной калибр-скобой.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
9.	Средства измерений. Классификация средств измерения: меры, калибры, измерительные приборы. Метрологические характеристики средств измерения. Выбор средств измерения. Государственное обеспечение единства измерений.	5	Л	В	2			КЛ	
10.	Измерение угловых размеров универсальным угломером. Измерение угловых размеров детали универсальным угломером. Оценка точности изготовления предлагаемой детали.	5	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
11.	Система единиц СИ. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин. Определение размерности физических величин.	6	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	
12.	Методика обработки результатов многократных измерений. Обработка результатов многократных равнозначных измерений.	6	ЛЗ	Т	2	3	РК	ПО	11
13.	Методы и погрешности измерений. Закономерности формирования результатов измерения, виды и методы измерений, понятие многократного измерения, понятие погрешности измерений. Теоретические основы метрологии, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений, структура и функции метрологической службы предприятия.	7	Л	Т	2			КЛ	
14.	Понятия и классификация приборов в области электрических измерений неэлектрических величин. Структурные схемы приборов для измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи: классификация и характеристики.	7	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
15.	Приборы для измерения температуры. Температурные шкалы. Электрические термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры.	8	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.	Средства измерений: выбор и метрологические характеристики. Выбор средств измерений для измерения линейных размеров. Определение выбранных характеристик средств измерений.	8	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
17.	Основы стандартизации. Закон РФ о техническом регулировании. Цели и задачи стандартизации, методы стандартизации. Государственная система стандартизации, разновидности стандартизации, опережающая и комплексная стандартизация, категории и виды стандартов, стадии разработки стандартов, ответственность за несоблюдение стандартов. Система органов и служб стандартизации, международная стандартизация, службы стандартизации в министерствах и на предприятиях, правовые основы стандартизации, методика разработки стандартов.	9	Л	В	2			КЛ	
18.	Параметрические ряды предпочтительных чисел. Выбор и обоснование предпочтительных значений размеров.	9	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО	11
19.	Приборы для измерения количества и расхода жидкости и газа. Изучение конструкции электромагнитных и тепловых расходомеров.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
20.	Приборы для измерения давления. Измерительные преобразователи давления, основанные на методах прямого и уравнивающего преобразования.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
21.	Методические основы стандартизации. Оценка и управление качеством. Классификация, кодирование, унификация и агрегатирование, стандартизация крупных межотраслевых систем. Стандартизация и качество продукции. Термины и определения, относящиеся к качеству продукции. Техничко-экономические показатели качества, оценка уровня качества продукции, контроль качества продукции, единая система управления качеством продукции, система управления качеством продукции по международным стандартам ИСО серии 9000, региональная и международная стандартизация, стандартизация и кодирование информации о товаре. Технические комитеты.	11	Л	В	2			КЛ	
22.	Определение уровня унификации сборочной единицы. Работа с указателем стандартов.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23.	Кодирование информации о продукции. Общероссийские классификаторы. Структура и содержание штрих-кода товара. Виды штрих-кодов. Классификация продукции в соответствии с ОКП.	12	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	
24.	Заполнение сертификата соответствия продукции. Оформление сертификата соответствия конкретной продукции.	12	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО	11
25.	Взаимозаменяемость. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Основные термины и определения. Общие принципы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Основные термины и определения в системе допусков и посадок. Назначение посадок подвижных соединений. Изменение зазора в подшипниках скольжения в процессе эксплуатации. Расчет и выбор посадок подвижных соединений. Назначение неподвижных соединений. Влияние шероховатости на долговечность. Расчет и выбор посадок неподвижных соединений.	13	Л	В	2			КЛ	
26.	Изучение таблиц ЕСДП. Выбор предельных отклонений, построение схемы полей допусков.	13	ЛЗ	Т	4	3	ТК	УО	
27.	Расчет посадок подшипников скольжения. Обоснование выбора посадки для подвижного соединения исходя из условия минимальной толщины масляного слоя в соединении. Вычерчивание схемы полей допусков выбранной посадки.	14	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	
28.	Расчет посадок для неподвижных соединений. Обоснование выбора посадки для неподвижного соединения исходя из максимального крутящего момента, передаваемого в соединении. Вычерчивание схемы полей допусков выбранной посадки.	14	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
29.	Допуски и посадки подшипников качения. Взаимозаменяемость сложных соединений. Назначение и классификация подшипников качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Посадки колец подшипников качения. Расчет посадок циркуляционно нагруженных колец подшипников по интенсивности нагрузки. Виды шпоночных соединений. Допуски элементов шпоночных соединений. Виды шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений. Допуски элементов шлицевых соединений.	15	Л	В	2			КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30.	Определение соотношения зазоров и натягов в переходной посадке. По заданной переходной посадке определить основные ее параметры. Определить вероятность возникновения зазоров и натягов в предложенной посадке.	15	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
31.	Выбор посадок подшипников качения. Определение вида нагружения колец подшипника качения. Выбор посадок подшипников качения на вал и в корпус.	16	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	
32.	Определение числа групп сортировки при селективной сборке. Для заданного соединения по заданному групповому зазору (натягу) определить число групп сортировки. В соответствии с полученными результатами составить карту сортировщика.	16	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
33.	Основы сертификации. Основные определения, сущность сертификации, схемы и системы сертификации, обязательная и добровольная сертификация, национальная и региональная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификация услуг, сертификация систем качества.	17	Л	П	2			КЛ	
34.	Выбор посадок шпоночных соединений. Определение конструктивных размеров шпоночного соединения. Выбор посадок шпоночного соединения.	17	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
35.	Выбор посадок шлицевых соединений. Определение конструктивных размеров шлицевого соединения и его способа центрирования. Выбор посадок шлицевого соединения.	18	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
36.	Расчет размерных цепей. Расчет размерных цепей методом «максимума-минимума».	18	ЛЗ	Т	2	3	РК ТР	ПО Р	11 10
37.	Выходной контроль						Вых К	Э	22
Итого:					72	72			72

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Б – бинарная лекция, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра, КС – круглый стол, МШ – мозговой штурм, МК – метод кейсов.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Метрология, стандартизация и спецификация» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, лабораторные работы и практические занятия профессиональной направленности и др.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 33 % аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

Вопросы входного контроля

1. Какие материалы называются чугунами и какие марки их Вы знаете?
2. Какие материалы называются сталями и какие марки их Вы знаете?
3. Какие параметры рассеяния случайных величин Вы знаете?
4. Что понимается под физико-механическими свойствами материалов?
5. Что такое динамометр?
6. Переведите 10 см в микрометры.
7. В каких единицах измеряется давление? Напишите обозначение.
8. В каких единицах измеряется угловая скорость? Напишите обозначение.
9. Перечислите требования, предъявляемые к рабочим чертежам.
10. Перечислите требования, предъявляемые к сборочным чертежам.
11. Что такое «эскиз»?
12. Что такое «сечение»?
13. Что означает приставка «мега» в обозначении физической величины?
14. Что означает приставка «нано» в обозначении физической величины?
15. Что приводится на чертеже в плане?
16. Какие законы распределения случайных величин Вы знаете?
17. Укажите способы определения твердости и параметры ее характеризующие.
18. Чем отличается парабола от гиперболы (привести графические примеры)?
19. Переведите 100 мкм в миллиметры.
20. Как изображается след плоскости на чертеже?

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Общее понятие о метрологии. Виды метрологии.
2. Общее понятие о стандартизации.

3. Общее понятие о качестве машин и сертификации.
4. Основные понятия метрологии.
5. Понятие о физической величине. Виды физических величин.
6. Понятие о системе единиц. Система единиц СИ.
7. Что понимается под измерением, составные элементы процесса измерения.
8. Понятие обеспечения единства измерений. Схема передачи единицы измерения от эталона до рабочего измерителя.
9. Качественные оценки результатов измерения.
10. Количественные оценки результатов измерения.
11. Классификация средств измерений.
12. Основные метрологические характеристики средств измерений.
13. Классификация погрешностей измерения.
14. Виды средств измерений.
15. Классификация методов измерений.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие погрешности называются систематическими?
2. Каковы основные причины возникновения случайных погрешностей?
3. Принципы технического регулирования.
4. Каково назначение и устройство микрометра?
5. Каково назначение и устройство штангенрейсмаса?
6. Каково назначение и устройство штангенглубиномера?
7. Каково назначение и устройство микрометрического глубиномера?
8. Каково назначение и устройство рычажной скобы?
9. Каково назначение и устройство универсального угломера?
10. Каково назначение и устройство калибров? Виды калибров.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные методы стандартизации.
2. Понятие о симплификации, систематизации и классификации.
3. Параметрическая стандартизация.
4. Сущность унификации, агрегатирования и типизации.
5. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные положения.
6. Определение уровня унификации и стандартизации.
7. Понятие качества продукции.
8. Основные группы показателей качества продукции (работ, услуг).
9. В каких случаях может осуществляться оценка уровня качества продукции?
10. Какие показатели оцениваются при оценке качества по ГОСТ

15467-79?

11. Каковы преимущества электрических приборов для неэлектрических измерений?
12. Как классифицируются электрические приборы для неэлектрических измерений?
13. Приведите классификацию измерительных преобразователей.
14. Какие погрешности имеют измерительные преобразователи? Дайте их краткую характеристику.
15. Какие Вы знаете типы параметрических преобразователей? Дайте их краткую характеристику.
16. Какие Вы знаете типы генераторных преобразователей? Дайте их краткую характеристику.
17. Какие электрические приборы используются для определения термодинамической температуры? Принцип действия.
18. Какие приборы используются для измерения давления?
19. Какие бывают деформационные измерительные преобразователи давления? Дайте их краткую характеристику.
20. Какие Вы знаете приборы для измерения количества и расхода жидкостей и газов? Принцип действия.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные законы рассеивания случайных погрешностей.
2. Какова структура и функции метрологической службы предприятия.
3. Закон РФ «Об обеспечении единства измерения».
4. Порядок пересмотра и отмены стандартов.
5. Категории стандартов.
6. Технические регламенты и их цели.
7. Виды технических регламентов.
8. Порядок разработки и отмены технического регламента.
9. ГСС. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, его функции.
10. Стандарты ИСО серии 9000.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Кодирование информации о товаре, его цель и задачи.
2. Понятие сертификации. Подтверждение соответствия.
3. Цели и принципы подтверждения соответствия.
4. Какой размер называется номинальным, действительным?
5. Какие бывают предельные размеры?
6. Что называется посадкой?
7. Что называется зазором, натягом? Напишите формулы и поясните.
8. Что называется допуском? Напишите формулу для определения допуска посадки и поясните ее.

9. Что понимается под «отверстием» и «валом»?
10. Покажите, как на схеме полей допусков располагаются поля допусков отверстия и вала в системе отверстия у посадок с зазором? Покажите основные параметры посадки.
11. Покажите, как на схеме полей допусков располагаются поля допусков отверстия и вала в системе отверстия у посадок с натягом? Покажите основные параметры посадки.
12. Покажите, как на схеме полей допусков располагаются поля допусков отверстия и вала в системе отверстия у переходных посадок? Покажите основные параметры посадки.
13. Из чего состоит обозначение поля допуска?
14. Напишите обозначение посадок с зазором в системе отверстия и в системе вала.
15. Какому условию должна удовлетворять выбранная табличная посадка с зазором для соединения с жидкостным трением?
16. По какому условию выбирается посадка с натягом?
17. Какие Вы знаете виды нагружения колец подшипников качения?
Выбор посадок колец подшипников качения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Показатели надежности. Их характеристика.
2. Объекты сертификации.
3. Порядок аккредитации испытательных лабораторий.
4. Сертификация систем качества.
5. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
6. Правила и порядок проведения сертификации.
7. Добровольное подтверждение соответствия.
8. Обязательное подтверждение соответствия.
9. Схемы и системы сертификации.

Вопросы выходного контроля

1. Общее понятие о метрологии. Виды метрологии.
2. Общее понятие о стандартизации.
3. Общее понятие о качестве машин и сертификации.
4. Основные понятия метрологии.
5. Понятие о физической величине. Виды физических величин.
6. Понятие о системе единиц. Система единиц СИ.
7. Что понимается под измерением, составные элементы процесса измерения.
8. Понятие обеспечения единства измерений. Схема передачи единицы измерения от эталона до рабочего измерителя.
9. Классификация средств измерений.
10. Основные метрологические характеристики средств измерений.
11. Классификация погрешностей измерения.

12. Виды средств измерений.
13. Классификация методов измерений.
14. Какие погрешности называются систематическими?
15. Каковы основные причины возникновения случайных погрешностей?
16. Принципы технического регулирования.
17. Каково назначение и устройство штангенциркуля, штангенрейсмаса, штангенглубиномера?
18. Каково назначение и устройство микрометра, микрометрического глубиномера?
19. Каково назначение и устройство рычажной скобы?
20. Каково назначение и устройство универсального угломера?
21. Функции государственной метрологической службы.
22. Методика выбора универсальных средств измерения.
23. Погрешности средств измерения.
24. Понятие метрологического обеспечения.
25. Виды контроля.
26. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.
27. Что понимается под стандартизацией. Цели и принципы стандартизации.
28. Комплексная стандартизация, ее сущность и задачи.
29. Документы в области стандартизации. Виды стандартов.
30. Порядок разработки стандартов.
31. Опережающая стандартизация, ее сущность.
32. Основные законы рассеивания случайных погрешностей. В каких случаях имеет место тот или иной закон?
33. Какова структура и функции метрологической службы предприятия.
34. Закон РФ «Об обеспечении единства измерения».
35. Порядок пересмотра и отмены стандартов.
36. Категории стандартов.
37. Технические регламенты и их цели. Виды технических регламентов.
38. Порядок разработки и отмены технического регламента.
39. ГСС. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, его функции.
40. Стандарты ИСО серии 9000.
41. Основные методы стандартизации.
42. Понятие о симплификации, систематизации и классификации.
43. Параметрическая стандартизация.
44. Сущность унификации, агрегатирования и типизации.
45. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные положения.
46. Определение уровня унификации и стандартизации.
47. Понятие качества продукции. Основные группы показателей

качества продукции (работ, услуг).

48. В каких случаях может осуществляться оценка уровня качества продукции? Какие показатели оцениваются при оценке качества по ГОСТ 15467-79?
49. Кодирование информации о товаре, его цель и задачи.
50. Понятие сертификации. Подтверждение соответствия.
51. Цели и принципы подтверждения соответствия.
52. Правила и порядок проведения сертификации.
53. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия.
54. Схемы и системы сертификации. Их применимость в системе сертификации.
55. Показатели надежности. Их характеристика.
56. Объекты сертификации.
57. Порядок аккредитации испытательных лабораторий.
58. Сертификация систем качества.
59. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
60. Каковы преимущества электрических приборов для неэлектрических измерений?
61. Как классифицируются электрические приборы для неэлектрических измерений?
62. Приведите классификацию измерительных преобразователей.
63. Какие погрешности имеют измерительные преобразователи? Дайте их краткую характеристику.
64. Какие Вы знаете типы параметрических преобразователей? Дайте их краткую характеристику.
65. Какие Вы знаете типы генераторных преобразователей? Дайте их краткую характеристику.
66. Какие электрические приборы используются для определения термодинамической температуры? Принцип действия.
67. Какие приборы используются для измерения давления?
68. Какие бывают деформационные измерительные преобразователи давления? Дайте их краткую характеристику.
69. Какие Вы знаете приборы для измерения количества и расхода жидкостей и газов? Принцип действия.
70. Что понимается под взаимозаменяемостью? Какими свойствами должна обладать взаимозаменяемая деталь? Виды взаимозаменяемости.
71. Что понимают под номинальным, действительным и предельным размерами?
72. Что понимают под предельными отклонениями? Что они определяют?
73. Что называется посадкой?
74. Что называется зазором, натягом, допуском размера? Напишите формулы.
75. Что понимается под «отверстием», «валом»? Как они условно

обозначаются?

76. Какие бывают системы посадок?
77. Приведите три примера простановки размеров на чертежах.
78. Приведите пример обозначения посадок с гарантированным зазором, натягом, а также переходных посадок в системе вала и в системе отверстия.
79. Что понимают под системой допусков и посадок? Что понимается под «квалитетом точности»?
80. Методика выбора посадок для подвижных соединений.
81. Методика выбора посадок для неподвижных соединений.
82. Как влияет шероховатость деталей на величину действительного зазора или натяга?
83. От чего зависит выбор квалитета точности соединения?
84. Выбор посадок подшипников качения.
85. Каково основное назначение и виды шпоночных соединений? Какими параметрами они характеризуются?
86. Область применения шлицевых соединений. Преимущества шлицевых соединений.
87. Выбор и назначение посадок шлицевых соединений.

Темы рефератов

1. Системы физических единиц.
2. Методы повышения точности в процессе измерений физических величин.
3. Современные приборы для измерения линейных величин.
4. Методы устранения погрешностей в процессе измерений.
5. Международные и региональные организации по метрологии.
6. Характеристика государственного метрологического надзора.
7. Калибровка средств измерений.
8. Анализ схем сертификации продукции.
9. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия в Российской Федерации.
10. Перспективы развития работ в области подтверждения соответствия.
11. Применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) *основная литература (библиотека СГАУ)*

1. **Димов, Ю. В.** Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для студ. вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Димов Ю. В.; доп. МО и науки РФ. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с. – ISBN 978-5-388-00606-6.

2. **Леонов, О. А.** Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Ж. Шкаруба. – М.: КолосС, 2009. – 568 с. – ISBN 978-5-9532-0632-7.

3. **Пронкин, Н. С.** Основы метрологии: практикум по метрологии и измерениям [Текст] / Н. С. Пронкин. – М.: Логос, 2007. – 392 с. – (Новая университетская библиотека) – ISBN 978-5-98704-267-4.

4. **Сергеев, А. Г.** Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – М.: Юрайт, 2011. – 820 с. – (Основы наук) – ISBN 978-5-9916-1233-3.

б) дополнительная литература

1. **Данилов, Ю. С.** Лабораторный практикум по метрологии [Текст] / Ю. С. Данилов, А. В. Хохлов, Д. А. Никитин, М. С. Швецов. – Саратов: Изд-во Сарат. гос. аграр. ун-та, 2008. – 56 с.

2. **Кравцов, А. В.** Метрология и электрические измерения [Текст]: учебник для вузов / А. В. Кравцов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1999. – 216 с. – (Учеб. и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). – ISBN 5-10-002956-0.

3. **Романов, В. Н.** Теория измерений. Методы обработки результатов измерений [Текст] / В. Н. Романов. – СПб.: СЗТУ, 2006. – 127 с.

4. **Хамханова, Д. Н.** Общая теория измерений [Текст]: учебное пособие / Д. Н. Хамханова. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 168 с. – ISBN 5-89230-171-0.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- Википедия – свободная энциклопедия – <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Справочник «Стандартизация» – <http://www.standartizac.ru/>
- Сайт о химии «ХиМиК» – <http://www.xumuk.ru/ssm/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- Комплект инструментов для измерения линейных размеров и их настройки;
- Инструменты для измерения угловых размеров;
- Мультимедийная установка для проведения лекций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия.