

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./
« _____ » _____ 2013г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ /Соловьев Д.А./
« _____ » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **МЕТРОЛОГИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

Направление подготовки **280100.62 Природообустройство и водопользование**

Профиль подготовки **Мелиорация, рекультивация и охрана земель**

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	3						3		
Общее количество часов	108						108		
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	54						54		
лекции	18						18		
лабораторные	18						18		
практические	18						18		
Самостоятельная работа	54						54		
Количество рубежных контролей	x						3		
Форма итогового контроля	x						зач.		
Курсовой проект (работа)	x						x		

Разработчик: старший преподаватель, Швецов М.С.

М.С. Швецов
(подпись)

Саратов 2013

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация» является формирование у студентов навыков проведения измерений различного рода, а также оценки результатов этих измерений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 280100.62 Природообустройство и водопользование дисциплина «Метрология, сертификация и стандартизация» 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, сертификация и стандартизация» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Электротехника, электроника и автоматика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Метрология, сертификация и стандартизация» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции «Способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов» (ПК-6), «Способность решать задачи при выполнении работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области природообустройства и водопользования»(ПК15).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *знать*: правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов, принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией.

- *уметь*: анализировать массивы нормативных, статистических и других данных, проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности; выполнять научные исследования в области природообустройства и водопользования в целом.

- *владеть*: методами проведения различных измерений, с использованием статистической обработки полученных данных, а также работать с различными нормативными актами в своей области деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 ч., самостоятельная работа – 54 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ 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
7 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	П	2			КЛ	
2.	Измерение размеров детали штангенциркулем. Измерение размеров детали штангенциркулем, штангенрейсмасом и штангенглубиномером. Оценка пригодности предлагаемой детали к дальнейшей эксплуатации.	1	ЛЗ	Т	2	4	ТК ВК	УО ПО	4
3.	Измерение размеров детали микрометрическими инструментами. Измерение размеров деталей гладким микрометром и микрометрическим глубиномером скобой. Оценка пригодности предлагаемых деталей к дальнейшей эксплуатации.	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
4.	Метрология. Средства измерений. Государственное управление обеспечением единства измерений. Физические величины и их измерения. Физическая величина как свойство	3	Л	П	2			КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	продукции. Единицы и системы единиц физических величин. Государственные эталоны единиц величин, закономерности формирования результата измерения, основные понятия, связанные со средствами измерения. Классификация средств измерения: меры, калибры, измерительные приборы. Метрологические характеристики средств измерения. Выбор средств измерения. Государственное обеспечение единства измерений.								
5.	Измерение размеров детали индикаторным нутромером. Измерение размеров детали индикаторным нутромером. Оценка пригодности предлагаемой детали к дальнейшей эксплуатации.	3	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
6.	Измерение размеров детали рычажной скобой. Измерение размеров детали рычажной скобой. Оценка пригодности предлагаемой детали к дальнейшей эксплуатации.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
7.	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.	5	Л	П	2			КЛ	
8.	Измерение угловых размеров универсальным угломером. Измерение угловых размеров детали универсальным угломером. Оценка точности изготовления предлагаемой детали.	5	ЛЗ	Т	2	4	ТК РК	УО ПО	7
9.	Система единиц СИ. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин. Определение размерности физических величин.	6	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО	
10.	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.	7	Л	В	2			КЛ	
11.	Контроль размеров детали при помощи калибр-скобы. Определение конструктивных размеров калибр-скобы. Настройка калибр-скобы. Контроль размеров деталей настроенной	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	калибр-скобой.								
12.	Контроль размеров детали при помощи калибр-скобы. Определение конструктивных размеров калибр-скобы. Настройка калибр-скобы. Контроль размеров деталей настроенной калибр-скобой.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
13.	Правовая основа стандартизации. 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	
14.	Параметрические ряды предпочтительных чисел. Выбор и обоснование предпочтительных значений размеров.	9	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
15.	Методика обработки результатов многократных измерений. Обработка результатов многократных равнооточных измерений.	10	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
16.	Методические основы стандартизации. Классификация, кодирование, унификация и агрегатирование, стандартизация крупных межотраслевых систем. Стандартизация и качество продукции. Термины и определения, относящиеся к качеству продукции.	11	Л	В	2			КЛ	
17.	Определение уровня унификации сборочной единицы. Работа с указателем стандартов.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК РК	УО ПО	7
18.	Средства измерений: выбор и метрологические характеристики. Выбор средств измерений для измерения линейных размеров. Определение выбранных характеристик средств измерений.	12	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
19.	Качество продукции. Техно-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.	13	Л	7	4				
20.	Понятия и классификация приборов в области электрических измерений неэлектрических величин. Структурные схемы приборов для измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи: классификация и характеристики.	13	ПЗ	Т	4	3	ТК	УО	
21.	Приборы для измерения температуры. Температурные шкалы. Электрические термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры.	14	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22.	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.	15	Л	В	2			КЛ	
23.	Кодирование информации о продукции. Общероссийские классификаторы. Структура и содержание штрих-кода товара. Виды штрих-кодов. Классификация продукции в соответствии с ОКП.	15	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО	
24.	Заполнение сертификата соответствия продукции. Оформление сертификата соответствия конкретной продукции.	16	ПЗ	Т	2	4	РК ТР	ПО Р	8 4
25.	Выходной контроль						Вых К	3	14
Итого:					54	54			54

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

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, Р – реферат, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения, а именно лекция-визуализация, проблемная лекция.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 28 % аудиторных занятий.

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

Вопросы входного контроля

1. Какие параметры рассеяния случайных величин Вы знаете?
2. Что такое динамометр?

3. Переведите 10 см в микрометры.
4. В каких единицах измеряется давление? Напишите обозначение.
5. В каких единицах измеряется угловая скорость? Напишите обозначение.
6. Перечислите требования, предъявляемые к рабочим чертежам.
7. Перечислите требования, предъявляемые к сборочным чертежам.
8. Что такое «эскиз»?
9. Что такое «сечение»?
10. Что означает приставка «мега» в обозначении физической величины?
11. Что означает приставка «нано» в обозначении физической величины?
12. Что приводится на чертеже в плане?
13. Какие законы распределения случайных величин Вы знаете?
14. Чем отличается парабола от гиперболы (привести графические примеры)?
15. Переведите 100 мкм в миллиметры.
16. Как изображается след плоскости на чертеже?

Вопросы входного контроля

17. Какие материалы называются чугунами и какие марки их Вы знаете?
18. Какие материалы называются сталями и какие марки их Вы знаете?
19. Какие параметры рассеяния случайных величин Вы знаете?
20. Что понимается под физико-механическими свойствами материалов?
21. Что такое динамометр?
22. Переведите 10 см в микрометры.
23. В каких единицах измеряется давление? Напишите обозначение.
24. В каких единицах измеряется угловая скорость? Напишите обозначение.
25. Перечислите требования, предъявляемые к рабочим чертежам.
26. Перечислите требования, предъявляемые к сборочным чертежам.
27. Что такое «эскиз»?
28. Что такое «сечение»?
29. Что означает приставка «мега» в обозначении физической величины?
30. Что означает приставка «нано» в обозначении физической величины?
31. Что приводится на чертеже в плане?
32. Какие законы распределения случайных величин Вы знаете?
33. Укажите способы определения твердости и параметры ее характеризующие.
34. Чем отличается парабола от гиперболы (привести графические примеры)?

35. Переведите 100 мкм в миллиметры.
36. 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?

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Функции государственной метрологической службы.
2. Методика выбора универсальных средств измерения.
3. Погрешности средств измерения.
4. Понятие метрологического обеспечения.

5. Виды контроля.
6. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.
7. Что понимается под стандартизацией.
8. Цели стандартизации.
9. Принципы стандартизации.
10. Комплексная стандартизация, ее сущность и задачи.
11. Документы в области стандартизации.
12. Виды стандартов.
13. Порядок разработки стандартов.
14. Опережающая стандартизация, ее сущность.

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. 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. Кодирование информации о товаре, его цель и задачи.
12. Понятие сертификации. Подтверждение соответствия.
13. Цели и принципы подтверждения соответствия.
14. Правила и порядок проведения сертификации.
15. Добровольное подтверждение соответствия.

16. Обязательное подтверждение соответствия.
17. Схемы и системы сертификации.

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. Каковы преимущества электрических приборов для неэлектрических измерений?
7. Как классифицируются электрические приборы для неэлектрических измерений?
8. Какие электрические приборы используются для определения термодинамической температуры? Принцип действия.

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. Какие электрические приборы используются для определения термодинамической температуры? Принцип действия.

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.

5. **Данилов, Ю.С.** Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Данилов. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2004. - 135 с.

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/>

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 280100.62 Природообустройство и водопользование.