

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/Трушкин В.А./

« ____ » _____ 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Трушкин В.А./

« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА**

Направление
подготовки

110800.62 Агроинженерия

Профиль
подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация
(степень)

Бакалавр

выпускника

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	2						2		
Общее количество часов	72						72		
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	48						48		
лекции	16						16		
лабораторные	16						16		
практические	16						16		
Самостоятельная работа	24						24		
Количество рубежных контролей	2						2		
Форма итогового контроля	x						Зач.		
Курсовой проект (работа)	-						-		

Разработчик: доцент, Скворнюк С.П.

(подпись)

Саратов 2013

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение производства» является формирование у студентов навыков организации метрологической поверки основных средств измерений, используемых для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110800.62 Агроинженерия, дисциплина «Метрологическое обеспечение производства» относится к дисциплинам по выбору части профессионального цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов в результате получения среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, а также на знаниях, приобретенных в вузе.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: высшую математику и физику в объеме, преподаваемом в вузе.
- уметь: решать алгебраические и дифференциальные уравнения первой и второй степени.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Метрологическое обеспечение производства» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции»

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *знать*: методы поверки и калибровки средств измерений.
- *уметь*: самостоятельно разрабатывать локальные поверочные схемы.
- *владеть*: методами анализа результатов поверки и калибровки.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них аудиторная работа 48 ч., самостоятельная работа 24 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
1.	Наука метрология. Законодательная база метрологии. Юридическая ответственность за нарушение требований метрологии.	1	Л	Т	2			КЛ	
2	Виды и методы измерений. Виды контроля. Методика выполнения измерений.	1	ПЗ	Т	2	1	ВК	ПО	5
3.	Метрологическая надежность средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений.	2	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО	
4	Виды и методы измерений, виды контроля.	3	Л	Т	2			КЛ	
5	Причины возникновения погрешностей измерения. Критерии качества измерения..	3	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО	
6	Планирование измерений. Подготовка и выполнение измерительного эксперимента.	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
7	Государственная метрологическая служба. Государственный метрологический контроль.	5	Л	Т	2			КЛ	
8	Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений.	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
9	Поверка и калибровка средств измерений.	6	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО	
11	Сертификация средств измерений.	7	Л	Т	2			КЛ	
11	Права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.	7	ПЗ	Т	2	2	РК1	ПО	11
12	Поверка аналоговых электроизмерительных приборов прямого действия методом непосредственного сличения.	8	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО	
13	Средства измерений. Измерительные сигналы. Метрологические характеристики средств измерений.	9	Л	Т	2			КЛ	
14	Поверка аналоговых электроизмерительных приборов прямого действия методом непосредственного сличения.	9	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО	
15	Поверка однофазного счетчика активной энергии.	10	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.	Государственная система обеспечения единства измерений.	11	Л	Т	2			КЛ	
17	Поверка однофазного счетчика активной энергии	11	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО	
18	Оценка влияния нагрузки на погрешности ТТ и ТН.	12	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО	
19	Поверка и калибровка средств измерений..	13	Л	Т	2			КЛ	
20	Оценка влияния нагрузки на погрешности ТТ и ТН.	13	ЛЗ	М	2	1	ТК	УО	
21	Измерение электрического сопротивления методом амперметра-вольтметра.	14	ЛЗ	М	2	1	ТР		7
22	Основы квалитметрии. Методы определения показателей качества.	15	Л	Т	2			КЛ	
23	Измерение электрического сопротивления методом амперметра-вольтметра.	15	ЛЗ	М	2	1	РК 2	ПО	11
24	Метрологическое обеспечение производства.	16	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО	
25	Выходной контроль.					5	Вы хК	3	14
Итого					48	24			48

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – лекционная 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 «Метрологическое обеспечение производства» и повышения его эффективности используются традиционные педагогические технологии и лабораторные работы профессиональной направленности.

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. Записать выражение и построить график гиперболической функции.
2. Записать выражение и построить график прямой линии.
3. Записать выражение и построить график параболы.
4. Записать выражение и построить график синусоиды.
5. Записать комплексное число в алгебраической и показательной форме; показать связь между этими формами.
6. Начертить график функции, если ее производная равна нулю.
7. В каких единицах может измеряться угол на плоскости?
8. Как найти значение аргумента, при котором функция достигает максимума?
9. Каким математическим действием может быть заменено интегрирование?
10. Сформулировать и записать закон Ампера (закон электромагнитных сил).
11. Сформулировать и записать закон электромагнитной индукции.
12. Какие единицы в системе СИ являются основными?
13. Сформулировать и записать обобщенный закон Ома.
14. Сформулировать и записать законы Кирхгофа.
15. Какое явление называется самоиндукцией?
16. Какое явление называется взаимной индукцией?
17. Записать, чему равна ЭДС самоиндукции, пояснить физический смысл знака минус.
18. Записать, чему равна ЭДС взаимной индукции, пояснить физический смысл знака минус.
19. Дать определение ЭДС.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что называется метрологией, измерением, измерительным прибором, мерой, измерительным преобразователем, системой?
2. Как обеспечивается единство измерений?
3. Что называется физической величиной?
4. Перечислите основные единицы системы единиц измерений.

5. Как устроены меры электрических величин и каковы их основные параметры?
6. Какими погрешностями аттестуют меры физических величин?
7. Перечислите основные параметры измерительных приборов.
8. Как определяется класс точности измерительного прибора?
9. Опишите условные обозначения, наносимые на шкалу измерительного прибора.
10. По каким признакам классифицируются методы измерений?
11. Перечислите методы измерений и их отличительные особенности.
12. Объясните различия методов измерений с точки зрения погрешностей.
13. Что называют погрешностью измерений и каковы основные причины ее возникновения?
14. Перечислите виды и составляющие погрешностей измерений.
15. Перечислите способы коррекции погрешностей измерений.
16. Как суммируют погрешности измерений?
17. Какими вопросами занимается законодательная метрология?
18. Что представляет собой государственная метрологическая служба и каковы ее основные задачи?
19. Каковы структура и основные задачи ведомственных метрологических служб?
20. Что представляет собой система метрологического надзора?
21. Для чего нужны поверки средств измерений?
22. С какой целью проводятся метрологические ревизии и экспертизы?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие виды поверок вам известны?
2. Какие операции выполняются при поверке?
3. При каких условиях должна выполняться поверка?
4. Как осуществляется выбор образцового прибора?
5. Что определяют при внешнем осмотре прибора?
6. Как проводится опробование прибора?
7. Как определяется влияние наклона на показания прибора?

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Конструкция успокоителя в приборах магнитоэлектрической системы.
2. Уравнение шкалы приборов магнитоэлектрической системы и его анализ.
3. Можно ли использовать приборы магнитоэлектрической системы в цепях переменного тока (обновить)?

4. Для чего приборы магнитоэлектрической системы комплектуются выпрямителями?

5. Принцип действия приборов магнитоэлектрической системы.

6. Принцип действия приборов электромагнитной системы.

7. Уравнение шкалы приборов электромагнитной системы и его анализ.

8. Конструкции успокоителей применяемых в электроизмерительных приборах.

9. Как можно исключить влияние внешних магнитных полей на работу приборов электромагнитной системы?

10. В цепях какого рода тока могут работать приборы электромагнитной системы?

11. Принцип действия приборов электродинамической системы.

12. Уравнение шкалы электродинамической системы и его анализ.

13. В цепях какого рода тока могут работать приборы электродинамической системы?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Как проверяется электрическая прочность изоляции прибора и сопротивление изоляции?

2. Как определяется основная погрешность и вариация показаний прибора (их допустимые значения)?

3. Как определяется время успокоения подвижной части прибора?

4. Как определяется величина невозвращения указателя прибора (ее допустимое значение)?

5. Что характеризует активная мощность (привести пример).

6. Что характеризует реактивная мощность (привести пример).

7. Какие могут быть измерения по способу достижения результата

Вопросы выходного контроля

1. Перечислите основные задачи метрологии.

2. Что устанавливают основные статьи закона «Об обеспечении единства измерения»?

3. Какие существуют виды измерений по способу получения результата?

4. Что такое контроль?

5. Что понимается под методикой выполнения измерений.

6. Из каких этапов состоит разработка методики выполнения измерений?

7. В чем отличие образцовых средств измерений от рабочих?

8. Перечислите виды средств измерений и дайте их краткую характеристику.

9. Что понимается под метрологической надежностью средств измерений?

10. Дайте краткое описание критериям качества измерений.
11. Опишите методы уменьшения неисключенного остатка систематической погрешности.
12. Как осуществляется выбор средств измерений по допустимой погрешности измерений?
13. Какие существуют эталоны; дать их описание.
14. Опишите методы поверки средств измерений.
15. Перечислите основные задачи метрологической службы предприятия.
16. На какие виды деятельности распространяется государственный метрологический контроль и надзор?
17. Каковы основные задачи поверки средств измерений?
18. Перечислите права и обязанности главного метролога предприятия.
19. Что такое стандартные образцы и для чего они используются?
20. Права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. **Димов, Ю.В.** Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. для вузов / Ю.В. Димов .- Изд. 3-е Питер.- 2010 .- 463с.- ISBN 978-5-388-00606-6
2. **Кравцов, А.В.** Метрология и электрические измерения [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.В. Кравцов.- Изд.2-е перераб. М.: Колос,2007.- 216с.- ISBN 5-10-002956-0

б) Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Высшая школа, 2009г
- в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:
 1. Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
 2. Электронная электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info>
 3. Электротехническая библиотека <http://www.bucherei.narod.ru>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторный стенд- «Определение методической погрешности, обусловленной влиянием приборов».
2. Лабораторный стенд- «Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров с помощью ТТ и ТН».

3. Лабораторный стенд- «Косвенное измерение реактивной, полной мощности и коэффициента мощности в цепях синусоидального тока».

4.Лабораторный стенд- «Измерение электрического сопротивления методом амперметра-вольтметра».

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