

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.07.2025 14:54:44
Уникальный идентификатор документа:
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова»**

Факультет среднего профессионального образования

Рабочая программа

**учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение
качества»**

Специальность: *35.02.08 Электротехнические системы в агропромышлен-
ном комплексе (АПК)*

Вид подготовки: *базовая, на базе основного общего образования*

Форма обучения: *очная*

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности *35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «27» мая 2022 г. № 368 (с изменениями и дополнениями);
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» от 24 августа 2022 г. № 762.

Автор-составитель – преподаватель Дунайцев В.П.

**Лист рассмотрения/пересмотра
рабочей программы учебной дисциплины
«Метрология, стандартизация и подтверждение качества»**

Программа пересмотрена и одобрена на 2025-2026 учебный год.
Протокол № 10 от «20» мая 2025 г. заседания кафедры инженерных технологий в АПК.

Зав. кафедрой  /И.И. Полупан /

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»	16

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при подготовке техника.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Метрология, стандартизация и подтверждение качества входит в общепрофессиональный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

1.3 Цель, задачи учебной дисциплины и требования к результатам ее освоения:

Цель дисциплины - получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и подтверждения качества, необходимых для решения практических задач.

Задачи дисциплины:

- дать студентам знания и умения, необходимые для решения задач по обеспечению единства измерений и контролю качества продукции (услуг);
- сформировать навыки по метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планированию и выполнению работ по стандартизации и

сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством;

- научить студентов выполнению метрологической и нормативной экспертиз, использованию современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

В результате освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» обучающийся должен **знать**:

- основные понятия метрологии;
- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- формы подтверждения качества;
- основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации и систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

В результате освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» обучающийся должен **уметь**:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

1.4 Компетенции, формируемые у студентов в результате освоения учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» у студентов формируются следующие **компетенции**:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1.	Осуществлять монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования
ПК 1.2.	Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте
ПК 1.3.	Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте
ПК 2.1.	Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия
ПК 2.2.	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем
ПК 3.1.	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем
ПК 3.2.	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии
ПК 3.3.	Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

35.02.08 *Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)*

Вид учебной работы	Объем часов	
	<i>Всего</i>	<i>В т. ч. в форме практической подготовки</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	32	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32	
в том числе:		
Теоретические занятия	16	
Практические занятия	16	16
Контрольные работы	-	
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-	
в том числе:		
систематическая проработка конспектов лекций, учебной литературы по изучаемым темам, учебных пособий; поиск информации в сети Интернет	-	
выполнение индивидуальных заданий, творческие работы разных видов	-	
Консультации	-	
Промежуточная аттестация:		
зачет с оценкой	<i>6 семестр</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и подтверждение качества»

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельные работы обучающихся.		Объем часов	В т. ч. в форме практической подготовки	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4	5
Раздел 1. Основы стандартизации			7		
Тема 1.1. Государственная система стандартизации	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Органы и службы по стандартизации. Виды стандартов. Государственный контроль за соблюдением требований государственных стандартов. Нормализованный контроль технической документации.			
Тема 1.2. Межотраслевые комплексы стандартов	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности (ССБТ). Система разработки и постановки продукции на производство (СПП).			
	Практическая работа №1		2	2	
Тема 1.3. Международная, региональная и национальная стандартизация	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Межгосударственная система по стандартизации (МГСС). Международная организация по стандартизации (ИСО) Международная электротехническая комиссия (МЭК). Экономическая эффективность стандартизации.			
	Практическая работа №2		2	2	
Рубежная контрольная точка по разделу 1					ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-ПК 3.3.
Раздел 2. Основы взаимозаменяемости			16		

Тема 2.1. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Основные понятия и определения. Общие положения ЕСДП. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров. Расчет и выбор посадок.			
	Практическая работа №3		2	2	
Тема 2.2 Точность формы и расположения	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-ПК 3.3
	1	Общие термины и определения. Отклонение и допуски формы, расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.			
Тема 2.3 Шероховатость и волнистость поверхности	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Основные понятия и определения. Обозначение шероховатости поверхности.			
Тема 2.4 Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски на угловые размеры	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Система допусков и посадок для подшипников качения. Допуски угловых размеров. Система допусков и посадок для конических соединений.			
	Практическая работа №4		2	2	
Тема 2.5 Взаимозаменяемость различных соединений	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Основные параметры метрической резьбы. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Допуски зубчатых конических и гипоидных передач. Допуски червячных передач. Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений.			
	Практическая работа №5		2	2	
Тема 2.6 Расчет размерных цепей	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Основные термины и определения, классификация размерных цепей. Метод расчета размерных цепей на полную взаимозаменяемость. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей			
	Практическая работа №6		2	2	
Рубежная контрольная точка по разделу 2					ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
Раздел 3. Основы метрологии и технические из-			7		

мерения					
Тема 3.1 Основные понятия метрологии	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Измеряемые величины. Виды и методы измерений. Методика выполнения измерений. Метрологические показатели средств измерений. Классы точности средств измерений. Международная система единиц (система СИ). Критерии качества измерений.			
	Практическая работа №7		2	2	
Тема 3.2 Линейные и угловые измерения	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Плоскопараллельные меры длины. Меры длины штриховые. Микрометрические приборы. Пружинные измерительные приборы. Оптико-механические приборы. Пневматические приборы. Жесткие угловые меры. Угольники. Механические угломеры. Средства измерений, основанные на тригонометрическом методе.			
	Практическая работа №8		2	2	
Рубежная контрольная точка по разделу 3					ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
Раздел 4. Основы сертификации			2		
Тема 4.1 Основные положения сертификации	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Общие сведения о конкурентоспособности. Обязательная и добровольная сертификация.			
Тема 4.2 Качество продукции	Содержание		1		ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
	1	Основные понятия и определения в области качества продукции. Управление качеством продукции. Сертификация систем качества. Качество продукции и защита потребителей			
Рубежная контрольная точка по разделу 4					ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.3
Консультации			-		
Всего			32	16	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличие лаборатории метрологии, стандартизации и подтверждения качества.

п/п	Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория метрологии, стандартизации и подтверждения качества (И-413)	Доска – 1 Трибуна – 1 Стол рабочий 222-1 Стулья ИЗО-2 Парты-13 Скамейки- 12 Шкаф для документов Е-011309-2 Шкаф для документов Е-021309-1 Шкаф для одежды 1269-1 Большой проектор БП-1 Стол круглый (зап.часть к БП)-1 Большой инструментальный микроскоп БМИ-1-5 Иономер универсальный ЭВ-74-1-1 Нутромер индикаторный 908-1 Оптиметр горизонтальный-1 Оптическая делительная головка-1 Универсальный измерительный микроскоп УИМ-21-1 Штангельрейсмус 909-1 Биениемер для зубчатых колес-1 Вертикальный оптиметр ИКВ-1 Весы аналитические-1 Весы ВЛР-10-1 Весы технические 200 гр-2 Вольтметр В-7-26-1 Динамометр-2 Динамометр пружинный ДПУ-02-1 Длинномер оптический-1 Измерительный комплект К-506-1 Индикатор часового типа 1599-1 Индикаторная стойка-1 Лабораторный прибор ТПП-2-1 Магазин сопротивления Р 4831-1 Микроманометр-1 Микрометр-15 Микрометр 910-1 Микроскоп МИС-11-2 Микроскоп МБ-12-1 Нутромер индикаторный-1

	Нутромер микрометрический-12 Плитка поверочная-2 Плитка мерительная-7 Прибор-5 Прибор ВР-1А-1 Прибор СЛП-1 (стилоскоп переносной)-1 Разновес-1 Разновес к техническим весам-1 Рисовальный аппарат-1 Угломер транспортный-2 Штангенглубиномер-1 Штангензубомер-1 Штангенрейсмус-4 Эталон частоты-1 Толщиномер вихретоковый ВТ 10НЦ-1 Сейф железный-1 Ноутбук с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения-1 Проектор -1
--	--

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Название	(лицензия\свободное ПО)
1	Windows 7	лицензия
2	Paint.NET	свободное ПО
3	Система управления дистанционным обучением Moodle	свободное ПО
4	Информационно-правовые системы "Гарант" и "Консультант+"	свободное ПО для обучающихся
5	Microsoft office 2007	лицензия
6	Acrobat Reader	свободное ПО
7	Системы антивирусной защиты лаборатории Касперского	лицензия
Специализированное ПО		
1	FreeCAD	свободное ПО
2	Windows Hyper-V Server	свободное ПО
3	NotePad++	свободное ПО
4	Microsoft SQL server	лицензия
5	HiediSQL	свободное ПО
6	BlueStaks 5(эмулятор Андроид)	свободное ПО
7	OneSolisScouting	свободное ПО
8	DirectFarm	свободное ПО
9	AutoCAD	лицензия
10	VisualStudio Code	свободное ПО

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов

Основная литература

1. Лифиц И.М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия. : учебник / И.М. Лифиц. — Москва: КноРус, 2022. — 299 с. — ISBN 978-5-406-09537-9. — URL:<https://book.ru/book/943185>. — Текст: электронный.
2. Шишмарёв В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В.Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-406-08290-4. — URL:<https://book.ru/book/940950>. — Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум.: учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-406-03241-1. — URL:<https://book.ru/book/937033>. — Текст : электронный.
2. Ляшко А. А. Товароведение, экспертиза и стандартизация : учебник / А. А. Ляшко, А. П. Ходыкин. — Москва: Дашков и К, 2021. — 660 с. — ISBN 978-5-394-04388-8.— URL: <https://e.lanbook.com/book/229907>– Текст : электронный.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1 Научно-исследовательский центр сертификации : сайт.– URL: <http://www.vniis.ru/>. – Текст : электронный.
- 2 Роспромтест. Всероссийский центр сертификации : сайт.– URL: <http://www.rospromtest.ru/>. – Текст : электронный.
- 3 Комитет РСПП по техническому регулированию : сайт.– URL: <http://www.rgtr.ru/>.– Текст : электронный.
- 4 Федеральное агентство по техническому регулированию. Каталог стандартов : сайт.– URL: <http://www.gost.ru/>.– Текст : электронный.

3.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии). Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ КАЧЕСТВА»

4.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля: опрос, тестирование, написание рефератов, создание мультимедийной презентации, решение производственных задач.

Текущий контроль традиционно служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения учебной дисциплины знания, умения, способствующие формированию компетенций.

Формы устного контроля по учебной дисциплине: опрос.

Формы письменного контроля по учебной дисциплине:

Тесты – это простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями.

Рефераты - форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении учебной дисциплины. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <p>Основные понятия метрологии;</p> <p>Задачи стандартизации, ее экономическая эффективность;</p> <p>Формы подтверждения качества;</p> <p>Основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации;</p> <p>Терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ</p>	<p>Полнота ответов, точность формулировок; более 50 % правильных ответов.</p> <p>Более 50% правильных ответов.</p> <p>Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения терминологии.</p>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменного/устного опроса; - тестирование; - оценка результатов самостоятельной работы (устного сообщения, реферата, подготовка конспекта учебного материала, составление плана ответа, оформление таблицы, решение производственных задач)
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <p>Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов</p> <p>Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p> <p>Использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества</p> <p>Приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ</p>		

4.2 Форма промежуточной аттестации студентов по дисциплине. Методика проведения зачета с оценкой. Примерные вопросы к зачёту с оценкой. Критерии оценки на зачете с оценкой.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и подтверждение качества», установленная рабочим учебным планом, – **зачет с оценкой**.

Методика проведения зачета с оценкой:

В соответствии с действующим в Курском ГАУ Положением о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся факультета СПО обучающийся может быть освобожден преподавателем от сдачи зачета с оценкой при условии выполнения всех рубежных контрольных точек на «хорошо» и «отлично».

Рубежные контрольные точки (**РКТ**) по дисциплине определены в виде итогового теста после изучения каждого раздела. Всего предполагается провести 3 **РКТ** в виде теста.

Если студент **не выполняет** задания в рамках рубежного контроля на «хорошо»/«отлично», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме. **Зачет с оценкой** проводится на последнем занятии в виде устного ответа на 1 вопрос и решение одной производственной задачи. Во время проведения зачета с оценкой в аудитории одновременно присутствуют все студенты. На подготовку к ответу дается не более 15 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

Примерные вопросы к зачету с оценкой (ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.3)

1. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, магнетизму и электричеству.
2. Дайте определение систем физических величин и единиц физических величин. Приведите примеры основных и производных физических ве-

- личин и единиц. Сформулируйте основные принципы построения систем единиц физических величин.
3. В чем заключается единство измерений? Что такое эталон единицы физической величины? Какие типы эталонов вам известны?
 4. Что такое поверочная схема и для чего она предназначена? Какие существуют виды поверочных схем? Что такое поверка средств измерений, и какими способами она может проводиться?
 5. Для чего используются стандартные образцы? Назовите их метрологические характеристики. Приведите пример стандартных образцов.
 6. Расскажите о государственных эталонах основных единиц системы СИ. Проанализируйте каждый из них с точки зрения неизменности во времени и воспроизводимости.
 7. Назовите основные виды измерений и методы измерений.
 8. Охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений.
 9. Какими методами корректируют (уточняют) результаты измерений? Что такое качество измерений?
 10. Назовите виды средств измерений. В чем заключается нормирование метрологических характеристик СИ?
 11. Чем вызвано изменение во времени метрологических характеристик средств измерений? Что такое линейная модель изменения погрешности во времени?
 12. Что такое контроль и чем он отличается от измерения? Какие виды контроля существуют?
 13. В чем состоят основные принципы выбора СИ?
 14. В чем заключаются основные особенности выбора СИ при динамических измерениях?
 15. Что понимают под метрологическим обеспечением производства?
 16. В чем состоят нормативно-правовые аспекты метрологии?
 17. Каковы основные функции Государственной метрологической службы?
 18. В чем состоит государственный метрологический надзор и контроль?

19. Назовите основные виды проверок средств измерений.
20. В чем заключается калибровка средств измерений?
21. Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений.
22. В чем заключается метрологическая экспертиза нормативно-технической документации?
23. Что называют стандартизацией и стандартом? Перечислите законодательную и нормативную базу стандартизации.
24. С какой целью введена ГСС и проведение, каких работ по стандартизации она регламентирует?
25. Перечислите цели и задачи стандартизации и поясните на примерах.
26. Какие службы по стандартизации функционируют на предприятиях? Какие нормативные документы разрабатывают службы стандартизации на предприятиях?
27. Какие технические органы ИСО занимаются разработкой международных стандартов? Перечислите этапы разработки международных стандартов.
28. Что представляет собой кодирование информации? Чем характеризуются кодовые обозначения? Объясните структуру кода Общесоюзного классификатора продукции.
29. Какие основные методы классификации объектов вы знаете? Какие вы знаете категории классификаторов?
30. Что такое унификация объектов стандартизации? Перечислите основные задачи унификации.
31. Что такое уровень стандартизации и унификации? Что представляет собой симплификация?
32. Дайте определение типизации конструкций изделия и технологического процесса.
33. Приведите примеры категорий и видов стандартов и опишите условия их применения?

34. Что представляет собой государственный стандарт? Что такое стандарт предприятия?
35. Опишите назначение, применение и разработку технических условий.
36. Поясните особенности международных стандартов.
37. Дайте определение понятию «подтверждение соответствия». Какие формы подтверждения соответствия вы знаете?
38. Дайте определение сертификации. Что такое знак соответствия и в чем его отличие от знака обращения на рынке?
39. Объясните задачи национального органа по сертификации в России. Что такое система сертификации?
40. Дайте определение сертификата соответствия. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную.
41. Каково назначение органов по сертификации и испытательных лабораторий в процедуре подтверждения соответствия?
42. Что может являться объектом сертификации? Дайте определение схемы сертификации.
43. Из каких этапов состоит процесс сертификации?
44. В чем заключаются задачи инспекционного контроля при сертификации? В каких случаях происходит приостановление или отмена действия сертификата соответствия?
45. Какие стандарты регламентируют требования к системам менеджмента качества предприятий на международном и российском уровне?
46. Какие стандарты устанавливают требования к деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий на международном, европейском и российском уровнях?
47. Каковы основные функции органа по сертификации?
48. Чем определяется техническая компетентность органа по сертификации?
49. Перечислите документы, требуемые при заявке на аккредитацию органа по сертификации.
50. Назовите основные функции органа по сертификации персонала.

51. Каким критериям должна соответствовать испытательная лаборатория при сертификации?
52. Назовите основные правила управления испытательным оборудованием в лаборатории.
53. Какие требования предъявляются к помещению испытательной лаборатории?
54. Каковы требования к управлению персоналом испытательной лаборатории?
55. Перечислите основные этапы сертификационных испытаний. В чем заключается их содержание?
56. Какая информация должна быть отражена в протоколе испытаний? Где это определено?
57. Какие группы нормативной документации должны быть в аккредитованной испытательной лаборатории?
58. Зачем необходима аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий?
59. Перечислите этапы процесса аккредитации.
60. Каковы основные требования, предъявляемые к органу по аккредитации?

Примерные производственные задачи (ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1-3.3)

1. Погрешность измерения напряжения ΔU распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность ΔU_c равна нулю, а σ равно 50 мВ. Найдите вероятность того, что результат измерения U отличается от истинного значения напряжения U_n не более чем на 120 мВ.

2. Погрешность измерения напряжения ΔU распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность ΔU_c равна 30 мВ, а σ равно 50 мВ. Найдите вероятность того, что результат измерения U отличается от истинного значения напряжения U_n не более чем на 120 мВ..

3. В результате поверки амперметра установлено, что 70% погрешностей результатов измерений, произведенных с его помощью, не превосходят ± 20 мА. Считая, что погрешности распределены по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием, определить среднюю квадратическую погрешность.

4. Погрешности результатов измерений, произведенных с помощью амперметра, распределены по нормальному закону; σ равно 20 мА, систематической погрешностью можно пренебречь. Сколько независимых измерений нужно сделать, чтобы хотя бы для одного из них погрешность не превосходила ± 5 мА с вероятностью не менее 0,95?

5. Сопротивление R составлено из параллельно включенных сопротивлений R_1 и R_2 , математические ожидания и средние квадратические отклонения которых известны: $m_1 = 12$ Ом; $m_2 = 15$ Ом; $\sigma_1 = 1$ Ом; $\sigma_2 = 0,5$ Ом. Найдите математическое ожидание m_R и среднюю квадратическую погрешность σ_R сопротивления R .

6. Сопротивление R_x измерено с помощью четырехплечего моста и рассчитано по формуле

$$R_x = R_2 R_4 / R_3.$$

Найдите относительную среднюю квадратическую погрешность результата измерения, если относительные средние квадратические погрешности сопротивлений R_2 , R_3 и R_4 соответственно равны 0,02; 0,01 и 0,01%.

7. Сопротивление R_x измерено с помощью четырехплечего моста и рассчитано по формуле

$$R_x = R_2 R_4 / R_3.$$

Найдите относительную систематическую погрешность $\Delta_{c,ox}$ результата измерения, если относительные систематические погрешности $\Delta_{c,o2}$, $\Delta_{c,o3}$, $\Delta_{c,o4}$ сопротивлений R_2 , R_3 , R_4 соответственно равны + 0,02; - 0,01 и - 0,01%?

8. В цепь с сопротивлением $R = 100$ Ом для измерения ЭДС E включили вольтметр класса 0,2 с верхним пределом измерения 3 В и внутренним со-

противлением $R_b = 1000 \text{ Ом}$. Определите относительную методическую погрешность измерения ЭДС.

9. Необходимо измерить ток $I = 4 \text{ А}$. Имеются два амперметра: один класса точности 0,5 имеет верхний предел измерения 20 А, другой класса точности 1,5 имеет верхний предел измерения 5 А. Определите, у какого прибора меньше предел допускаемой основной относительной погрешности и какой прибор лучше использовать для измерения тока $I = 4 \text{ А}$.

10. Верхний предел измерений образцового прибора может превышать предел измерения поверяемого прибора не более чем на 25%. Проверить правомерность выбора образцового электроизмерительного прибора, если его верхний предел измерения $X_{\text{ко}}$ превышает верхний предел измерения поверяемого прибора $X_{\text{кп}}$ класса 2,5 ($K_{\text{п}}$) в 2 раза?

11. Поверяется вольтметр типа Э421 класса точности 2,5 с пределами измерения 0 – 30 В методом сличения с показаниями образцового вольтметра типа Э59 класса точности 0,5. Заведомо известно, что погрешность образцового прибора находится в допускаемых пределах ($\pm 0,5\%$ от верхнего предела измерения), но максимальна. Как исключить влияние этой погрешности образцового прибора на результат поверки, чтобы не забраковать годный прибор?

12. При поверке ваттметра на постоянном токе действительное значение мощности P измеряют потенциометром. При этом отдельно измеряют (с помощью шунта) ток в последовательной цепи ваттметра и (с помощью делителя) напряжение в параллельной цепи. Известно, что пределы допускаемых погрешностей для элементов, участвующих в измерениях, следующие: $\delta_{\text{п}}$ потенциометра 0,005%; $\delta_{\text{н}}$ нормального элемента 0,005%; $\delta_{\text{д}}$ делителя напряжения 0,005%; $\delta_{\text{ш}}$ шунта 0,01%. Определите относительную погрешность измерения мощности.

13. Двумя пружинными манометрами на 600 кПа измерено давление воздуха в последней камере компрессора. Один манометр имеет погрешность 1% от верхнего предела измерений, другой 4%. Первый показал 600 кПа,

второй 590 кПа. Назовите действительное значение давления в камере, оцените возможное истинное значение давления, а также погрешность измерения давления вторым манометром.

14. К зажимам элементов с $E = 10$ В и $r = 1$ Ом подсоединим вольтметр с сопротивлением $R_{\text{вн}} = 100$ Ом. Определите показания вольтметра и вычислите абсолютную погрешность его показания, возникновение которой обусловлено тем, что вольтметр имеет не бесконечно большое сопротивление; классифицируйте погрешность.

15. В цепь с сопротивлением $R = 49$ Ом и источником тока с $E = 10$ В и $R_{\text{вн}} = 1$ Ом включили амперметр сопротивлением $R_{\text{I}} = 1$ Ом. Определите показания амперметра I и вычислите относительную погрешность δ его показания, возникающую из-за того, что амперметр имеет определенное сопротивление, отличное от нуля; классифицируйте погрешность.

16. Погрешность измерения одной и той же величины, выраженная в долях этой величины: $1 \cdot 10^{-3}$ – для одного прибора; $2 \cdot 10^{-3}$ – для другого. Какой из этих приборов точнее?

17. Определите относительную погрешность измерения в начале шкалы (для 30 делений) для прибора класса 0,5, имеющего шкалу 100 делений. Насколько эта погрешность больше погрешности на последнем – сотом делении шкалы прибора?

18. Определите действительное значение тока $I_{\text{д}}$ в электрической цепи, если стрелка миллиамперметра отклонилась на $\alpha_0 = 37$ делений, его цена деления $C_{\text{I}_0} = 2$ мА/дел., а поправка для этой точки $\Delta = -0,3$ мА.

19. Можно ли определить измеряемую величину, зная, с какой абсолютной и относительной погрешностями она измерена?

20. При определении диаметра ведущего валика ручных часов допущена ошибка ± 5 мкс, а при определении расстояния до Луны допущена ошибка ± 5 км. Какое из этих двух измерений точнее? Диаметр часового вала $d=0,5$ мм.

21. Измерение падения напряжения на участке электрической цепи сопротивлением $R=4$ Ом осуществляется вольтметром класса точности 0,5 с верхним пределом диапазона измерений 1,5 В. Стрелка вольтметра остановилась против цифры 0,95 В. Измерение выполняется в сухом отапливаемом помещении с температурой до 30°C при магнитном поле до 400 А/м. Сопротивление вольтметра $R_v=1000$ Ом. Рассчитать погрешности.

Критерии оценки качества знаний студентов в рамках промежуточной аттестации

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией;

- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;

- умения выполнять практические задания, но допускает отдельные незначительные ошибки;

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;

- умения частично выполнять практические задания;

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;

- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы.