Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.06.2025 17:25:22
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.зам. директора по учебной работе
_______________ Т.Н. Пимкина
«_10_» _05_________ 2025_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Метрология, стандартизация и подтверждение качества

ФГОС СПО

Специальность: 35.02.05 Агрономия

Форма обучения: очная

Калуга, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО), утвержденным приказом Министерство образовании и науки РФ от 13 июля 2021 г. № 444 по специальности среднего профессионального образования 35.02.05 Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры Агрономии
протокол №_9__ от «_15_» __05__2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
по специальности 35.02.05 Агрономия _____ Исаков А.Н., д.с.-х.н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 13

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 17

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 Метрология, стандартизация и подтверждение качества

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Метрология, стандартизация и подтверждение качества» входит в общепрофессиональный цикл основной образовательной программы и является обязательной частью общеобразовательных дисциплин ООП в соответствии с ФГОС СПО.

1. 2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

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, стандарти зация и подтверждение качества» обучающийся должен **знать:**

- основные понятия метрологии;

- задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- формы подтверждения качества;
- основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации;
- 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 действующей нормативной базой;
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

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

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Осуществлять подготовку рабочих планов-графиков выполнения полевых работ;
ПК 1.2	Выполнять разработку и выдачу заданий для растениеводческих бригад;
ПК 1.3	Проводить инструктирование работников по выполнению выданных производственных заданий;
ПК 1.4	Осуществлять оперативный контроль качества выполнения технологических операций в растениеводстве;
ПК 1.5	Принимать меры по устранению выявленных в ходе контроля качества технологических операций дефектов и недостатков;
ПК 1.6.	Осуществлять технологические регулировки почвообрабатывающих и посевных агрегатов, используемых для реализации технологических операций;
ПК 1.7.	Осуществлять подготовку информации для составления первичной отчетности.
ПК 2.1	Составлять программы контроля развития растений в течение вегетации;
ПК 2.2.	Устанавливать календарные сроки проведения технологических операций на основе определения фенологических фаз развития растений;
ПК 2.3.	Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур;
ПК 2.4.	Определять видовой состав сорных растений и степень засоренности посевов;
ПК 2.5.	Определять видовой состав вредителей, плотность их популяций, вредоносность и степень поврежденности растений и распространенность вредителей;
ПК 2.6.	Проводить диагностику болезней и степень их развития с целью совершенствования системы защиты растений и распространенность болезней;
ПК 2.7	Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений;

ПК 2.8	Производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке и определять урожайность сельскохозяйственных культур перед уборкой для планирования уборочной кампании;
ПК 2.9	Проводить анализ и обработку информации, полученной в ходе процесса развития растений, и разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов в растениеводстве.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы дисциплины	152
в т. ч.:	
теоретическое обучение	72
практические занятия	72
самостоятельная работа	8
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	

2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельные работы обучающихся.	Объем часов	Коды компетенций формированию которых способ- ствует элемент программы
1	2	3	5
Раздел 1. Метрология		**52**	
Тема 1.1 Введение. Общие вопросы метрологии, стандартизации и подтверждение качества.	**Содержание**	2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1 История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Определение метрологии как науки		
Тема 1.2 Понятия метрологического обеспечения	**Содержание**	4	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1 Цель и задачи метрологического обеспечения. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Основной принцип измерения, погрешность результата измерения. Виды шкал и их особенности. Основные понятия, связанные со средствами измерения		
	Практическая работа №1	4	
Тема 1.3 Единицы величин, их эталоны и классификация	**Содержание**	2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1 Системы физических величин и их единиц. Основные и дополнительные единицы физических величин системы СИ. Производные единицы системы СИ, имеющие специальное название. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований. Международная система единиц (система		

		СИ). Эталоны, их классификация и виды		
	Практическая работа №2		6	
Тема 1.4. Качество измерений и способы его достижения	**Содержание**		2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Общие понятие качества измерений. Показатели точности, правильности, достоверности, состоятельности, несмещенности и эффективности. Погрешность результатов измерений. Способы достижения качества измерений. Сходимость и воспроизводимость результатов измерений**.**		
	Практическая работа №3		6	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 1.5. Правовые основы обеспечения единства измерений.	**Содержание**		2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Структура правового обеспечения. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Положения, постановления Правительства, нормативные документы, правила, рекомендации и инструкции.		
	Практическая работа №4		6	
Тема 1.6. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.	**Содержание**		2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Сферы деятельности, где может быть создана метрологическая служба. Документ, определяющий структуру МС и ее звеньев, их задачи, обязанности и права. Условия, обеспечивающие техническую компетентность МС в реализации возложенных на нее функций в области обеспечения единства измерений.		
	Практическая работа №5		6	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 1.7. Государственный метрологический надзор и контроль.	**Содержание**		2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Понятие о надзоре и контроле. Государственные испытания средств измерений. Поверка (калибровка) средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. Система сертификации средств измерений. Поверочные схемы и поверочное оборудование. Эталоны и их классификация. Ремонт и юстировка средств измерений.		
	Практическая работа №6		6	
Раздел 2. Стандартизация			**44**	
Тема 2.1 Исторические осно-	**Содержание**		6	

вы развития стандартизации	1	Стихийный этап развития стандартизации (примерно, до 1850 г.). Развитие стандартизации на Руси. Роль стандартизации в годы Великой Отечественной войны. Развитие стандартизации в 1945–1991 гг.		ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	Практическая работа №7		8	
Тема 2.2 Стандартизация, её роль в повышении качества.	**Содержание**		2	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Объекты и области стандартизации. Функции стандартизации. Уровни стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях. Стандартизация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровне.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 2.3 Правовые основы стандартизации	**Содержание**		4	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Техническое регулирование и его принципы. Федеральный закон «О техническом регулировании». Цели, содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов. Документы в области стандартизации. Национальные (государственные) стандарты. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Правила по стандартизации (ПР) и рекомендации (Р). Стандарты организаций.		
	Практическая работа №8		8	
Тема 2.4 Организация стандартизации в РФ	**Содержание**		4	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Руководящий национальный орган по стандартизации в РФ. Технические комитеты по стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС 1.0. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Технические комитеты по стандартизации.		
Тема 2.5 Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Содержание ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ГСИ	**Содержание**		4	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Содержание стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ГСИ и др.. Единая система конструкторской документации (ГОСТ 2.0. ЕСКД). Единая система технологической документации (ГОСТ 3.0. ЕСТД). Единая система технологической подготовки производства (ГОСТ 14.0. ЕСТПП). Государственная система стандартизации ГСС 1.0. Система стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.0. ССБТ). Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов (ГОСТ 17.0). Единая система защиты от коррозии, старения и биоповреждений (ГОСТ 9.0. ЕСКЗС).		

	Практическая работа №9		8	
Тема 2.6 Научная база стандартизации	**Содержание**		4	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Научная база стандартизации. Виды стандартов. Применение документов по стандартизации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов. Информационное обеспечение работ по стандартизации		
	Практическая работа №10		8	
Раздел 3. Подтверждение качества			**48**	
Тема 3.1 Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации	**Содержание**		8	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	История развития сертификации. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции.		
	Практическая работа №11		6	
Тема 3.2 Качество продукции и защита прав потребителей. Правовые основы сертификации	**Содержание**		6	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Понятие качества продукции. Номенклатура показателей качества продукции. Защита прав потребителя.. Правовое наследие в области сертификации. Создание правовых основ сертификации в Российской Федерации.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 3.3 Схемы и системы сертификации. Сертификационные испытания. Сертификация продукции, услуг и систем качества	**Содержание**		8	ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	1	Общие положения действующего порядка проведения сертификации продукции. Органы по сертификации. Номенклатура сертифицированных услуг (работ) и порядок их сертификации. Основные процедуры проведения сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Особенности применения традиционных схем сертификации продукции. Особенности применения схем сертификации продукции с использованием декларации о соответствии. Лицензирование работ по обязательной сертификации и применению знака соответствия. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация. Условия проведения отдельных видов работ по обязательной сертификации продукции		
Тема 3.4 Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий	**Содержание**		6	
	1	Система аккредитации в Российской Федерации. Общие правила по проведению аккредитации в Российской Федерации. Система аккредитации аналитических лабораторий. Требования, предъявляемые к органу по аккредитации лабораторий, его функции, права, обязанности. Критерии и порядок аккредитации лабораторий. Инспекционный контроль. Организация деятельности испытательных лабораторий.		ОК 01-ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.7 ПК 2.1- ПК 2.9
	Практическая работа №12		10	
Всего			**152**	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 332 н).	Комплект кресел с пюпитром 1 шт. (18 ед.), стол офисный, стул для преподавателя; доска учебная; комплект стационарной установки мульти- медийного оборудования; проектор мультиме- дийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; системный блок Winard/Giqa Byte/At-250/4096/500 DVD-RW
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (№ 203 н).	Перечень оборудования: компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009).

Перечень программного обеспечения

•

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

3.2 Информационное обеспечение обучения

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. 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.

2. 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.

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 тех-

нические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины Основные понятия метрологии; Задачи стандартизации, ее экономическая эффективность; Формы подтверждения качества; Основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации; Терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Полнота ответов, точность формулировок; более 50 % правильных ответов. Более 50% правильных ответов. Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения терминологии.	**Текущий контроль при проведении:** - письменного/устного опроса; - тестирование; - оценка результатов самостоятельной работы (устного сообщения, реферата, подготовка конспекта учебного материала, составление плана ответа, оформление таблицы, решение производственных задач)
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой Использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества Приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ		

4.2 Форма промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине

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

Методика проведения зачёта с оценкой:

Обучающийся может быть освобожден преподавателем от сдачи зачёта с оценкой при условии выполнения всех рубежных контрольных точек на «хорошо» и «отлично».

Рубежные контрольные точки по дисциплине определены в виде итогового теста после изучения каждого раздела.

Если студент **не выполняет** задания в рамках рубежного контроля на «хорошо»/«отлично», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме. Зачёт с оценкой проводится на последнем занятии в виде устного ответа на 1 вопрос и решения одной производственной задачи. Во время проведения зачёта 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 зачёту с оценкой

(ОК 01-ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.7, ПК 2.1-ПК 2.9**)**

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 величин 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 поверок 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 стан-

дарт 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 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.7, ПК 2.1-ПК 2.9**)**

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 $U_и$ 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 $U_и$ 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 R1 и R2, математические ожидания и средние квадратические отклонения которых известны: m_1 = 12 Ом; m_2 = 15 Ом; σ_1 = 1 Ом; σ_2 = 0,5 Ом. Найдите математическое ожидание m_R и среднюю квадратическую погрешность σ_R сопротивления R.

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

$$Rx = R2\ R4 / R4.$$

Найдите относительную среднюю квадратическую погрешность результата измерения, если относительные средние квадратические погрешности сопротивлений R2, R3 и R4 соответственно равны 0,02; 0,01 и 0,01%.

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

$$Rx = R2\ R4 / R4.$$

Найдите относительную систематическую погрешность $\Delta_{c,ox}$ результата измерения, если относительные систематические погрешности$\Delta_{c,o2}$, $\Delta_{c,o3}$, $\Delta_{c,o4}$ сопротивлений R2, R3, R4 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 сопротивлением $R_в$ = 1000 Ом. Определите относительную методическую погрешность измерения ЭДС.

9. Необходимо измерить ток I = 4 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 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 $X_{Ко}$ превышает верхний предел измерения поверяемого прибора $X_{Кп}$ класса 2,5 ($К_п$) 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 (± 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 Р 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: δп потенциометра 0,005%; δн нормального элемента 0,005%; δд делителя напряжения 0,005%; δш 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 $R_и$ = 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 $R_{вн}$ = 1 Ом включили амперметр сопротивлением R_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 тй 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 $I_д$ в электрической цепи, если стрелка миллиамперметра отклонилась на α_o = 37 делений, его цена деления C_{Io} = 2 мА/дел., а поправка для этой точки Δ = - 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 остано-

вилась против цифры 0,95 В. Измерение выполняется в сухом отапливаемом помещении с температурой до 30°С 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.