МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет среднего профессионального образования
Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Основы взаимозаменяемости и технические измерения

по специальности среднего профессионального образования

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель: ст. преподаватель, к.т.н. Садыков Марат Рашитович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин «29» апреля 2026 года (протокол № 14)

И.о. заведующего кафедрой:
к.т.н., доцент Гималтдинов Ильдус Хафизович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент, к. т. н. Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Декан Лукманов Руслан Рушанович
Ф.И.О.

Протокол Педагогического совета ФСПО №8 от «5» мая 2026 года

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРА МЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕ ЕНИЯ» **5**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ» **7**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕ ЕНИЯ» **13**

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕ ЕНИЯ» **17**

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при подготовке техника-механика.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Метрология, стандартизация и подтверждение качества входит в профессиональный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной и изучается на 1 курсе в 1 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 «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» обучающийся должен **знать:**

- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной области;
- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;

- нормативную и техническую документацию по эксплуатации и обслуживанию сельскохозяйственной техники и оборудования;
- технические и технологические регулировки машин;
- методы оценивания качества выполняемых работ.

В результате освоения учебной дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» обучающийся должен **уметь:**

- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники;
- определять техническое состояние деталей и сборочных единиц тракторов, автомобилей, комбайнов;
- оценивать качество выполняемых работ;
- документально оформлять результаты проделанной работы.

1.4 Компетенции, формируемые у студентов в результате освоения учебной дисциплины

При изучении дисциплины 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

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***	**В т.ч. в форме практической подготовки**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	***60***	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**4*0***	
в том числе:		
Теоретические занятия	*20*	
Практические занятия	20	
Контрольные работы	-	
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа обучающегося, включая консультации (всего)	-	
в том числе:		
систематическая проработка конспектов лекций, учебной литературы по изучаемым темам, учебных пособий; поиск информации в сети Интернет	20	
выполнение индивидуальных заданий, творческие работы разных видов	-	
Консультации	-	
Промежуточная аттестация:		
Зачет с оценкой	*5 семестр*	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»

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 взаимозаменяемости		**6**		
Тема 1.1 Общие принципы взаимозаменяемости.	**Содержание**	6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования Вид деятельности – ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования***
	1 Сущность и виды взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость и точность обработки. Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость. Роль взаимозаменяемости в ремонтном производстве и ее эффективность. Точность изготовления деталей при обработке деталей.			
Раздел 2. Технические измерения		12	10	
Тема 2.1 Метрология. Основы теории измерения.	**Содержание**	6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования***
	1 Цель и задачи метрологического обеспечения. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Основной принцип измерения, погрешность результата измерения. Виды шкал и их особенно-			

		сти. Основные понятия, связанные со средствами измерения. Единицы измерения. Системы физических величин и их единиц. Основные и дополнительные единицы физических величин системы СИ. Меры линейных и угловых величин.			***Вид деятельности – ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования***
Тема 2.2 Универсальные и специальные средства технических измерений	**Содержание**		6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности*** ***– ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования*** .
	1	Механические измерительные приборы и инструменты. Оптические приборы. Электрические приборы. Способы достижения качества измерений. Сходимость и воспроизводимость результатов измерений. Калибры для контроля валов, отверстий. Эталоны. Погрешность измерения. Правила эксплуатации измерительных инструментов и соблюдение ТБ.			
	Лабораторная работа №1			2	
	Лабораторная работа №2			2	
	Лабораторная работа №3			2	
	Лабораторная работа №4			2	
	Лабораторная работа №5			2	
Рубежная контрольная точка по разделу 1,2					
Раздел 3. Стандартизация			**42**	**10**	
Тема 3.1 Сущность Стандартизация. Правовые основы и организация стандартизации в РФ	**Содержание**		6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности***
	1	Стандартизация и ее разновидности. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Развитие стандартизации на международном, региональном и национальном уровнях. Техническое регулирование и его принципы. Федеральный закон «О техническом регулировании». Цели, содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов.			

		Национальные (государственные) стандарты. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Правила по стандартизации (ПР) и рекомендации (Р). Стандарты организаций. Руководящий национальный орган по стандартизации в РФ. Государственная система стандартизации ГСС			***– ремонт сельскохозяйственной техники и обору-дования*** .
Тема 3.2 Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Содержание ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ГСИ	**Содержание**		6		ОК 01., ОК 02., ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности*** ***– ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования***
	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).			
	Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 3.3 Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений	**Содержание**		6		ОК 01., ОК 02., ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности*** ***– ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования***
	1	Точность размера. Основные понятия о допусках и посадках. Основные отклонения для образования просадок. Условное обозначение предельных отклонений и посадок ГЦС. Виды соединения посадок. Влияние отклонений геометрических параметров на эксплуатационные показатели машин.			
	Лабораторная работа № 6			2	

Тема 3.4 Значение единой системы допусков и посадок	**Содержание**	6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности*** ***– ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования***
	1 Система допусков и посадок ИСО. Основные положения ЕСДП. Единица допуска. Квалитет. Схема относительного расположения полей допусков. Обозначение полей допусков и посадок на чертежах. Основные расчеты и выбора посадок и степеней точности. Применение посадок с зазором, с гарантированным натягом. Выбор и назначение переходных посадок. Понятие о селективной сборке.			
	Лабораторная работа № 7		2	
	Лабораторная работа № 8		2	
Тема 3.5 Допуски и посадки резьбовых соединений	**Содержание**	6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности*** ***– ремонт сельскохозяйственной техники и обору-дования***
	1 Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений. Виды резьб и основные ее параметры. Допуски и посадки метрических резьб.			
	Лабораторная работа № 9		2	
Тема 3.6 Допуски и посадки подшипников качения	**Содержание**	6		ОК 01., ОК 02. ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования***
	Классы точности подшипников качения. Допуски и посадки подшипников качения. Примеры обозначения посадок подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения.			
	Лабораторная работа № 10		2	

				Вид деятельности ***– ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования*** .
Тема 3.7 Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	**Содержание**	6		ОК 01., ОК 02., ***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*** ***Вид деятельности*** ***– ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования***
	1 Взаимозаменяемость, методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений.			
	Рубежная контрольная точка по разделу 3			
Консультации			**-**	
Всего		**40**	**20**	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Лабораторные работы Практические занятия Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. 1С: Университет; 2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 4. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 5. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 6. КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования; 7. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 8. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.

3.1.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория №610 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Учебные аудитории № 603 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, видеопроектор, экран, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория №603 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной, дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1 Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишуров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9998-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202199

2 Леонов, О. А. Основы взаимозаменяемости : учебное пособие для спо / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6969-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153932

Дополнительная литература

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : элек-

тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153944

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

1 Росстандарт : сайт. – URL: http://www.gost.ru.– Текст : электронный.

2 Комитет РСПП по техническому регулированию : сайт. – URL: http://www.rgtr.ru/.– Текст : электронный.

3 Центр сертификации и декларирования «Роспромтест»: сайт. – URL: http://www.rospromtest.ru/.– Текст : электронный.

4 Институт ВНИИС: сайт. – URL: http://www.vniis.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, прочитать 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 определѐнной 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 источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной области; - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - содержание актуальной нормативно-правовой документации; - нормативную и техническую документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники и оборудования; - технические и технологические регулировки машин; - методы оценивания качества выполняемых работ.	Полнота ответов, точность формулировок; более 50 % правильных ответов. Более 50% правильных ответов. Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность	**Текущий контроль при проведении:** - письменного/устного опроса; - тестирование; - оценка результатов самостоятельной работы (подготовка конспекта учебного материала, изучение вопросов, выносимых за рамки теоретических занятий, составление плана ответа, решение производственных задач)

Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники; - определять техническое состояние деталей и сборочных единиц тракторов, автомобилей, комбайнов; - оценивать качество выполняемых работ; - документально оформлять результаты проделанной работы.	применения терминологии.	

4.2 Форма промежуточной аттестации студентов по дисциплине. Методика проведения зачёта. Примерные вопросы. Критерии оценки на зачете.

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

Методика проведения зачета:

В соответствии с действующим в Казанском ГАУ Положением о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся факул ьтета СПО обучающийся может быть освобожден преподавателем от сдачи зачета 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. З*ачет* проводится на последнем занятии в виде устного ответа на 1 вопрос и решение одной производственной задачи. Во время проведения зачета в аудитории одновременно присутствует не более 5 студентов. На подготовку к ответу дается не более 15 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

Примерные вопросы к зачету (ОК 01, ОК 02)

***Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования*;**

Вид деятельности – ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

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 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).

Вид деятельности – эксплуатация сельскохозяйственной техники и обо-рудования **;**

Вид деятельности – ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

1. Погрешность измерения напряжения ΔU распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность ΔU_c равна нулю, а σ рав-

но 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 пра-

вомерность выбора образцового электроизмерительного прибора, если его верхний предел измерения X_{Ko} превышает верхний предел измерения поверяемого прибора $X_{Kп}$ 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 остановилась 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 *«зачтено»* предполагает:

- полный развернутый ответ на теоретический вопрос, предполагающий владение терминологией, знание основных тем пройденного курса, умение рассуждать, систематизировать свои знания и логично излагать их; умение выделять в ответе на вопрос главное и второстепенное; умение иллюстрировать излагаемые положения примерами из практики;

- правильное выполнение практического задания, демонстрирующее умение применять полученные знания для анализа конкретных производственных ситуаций;

- освоение компетенций в полном объеме.

Оценка «не зачтено» предполагает, что 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.