Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 05.10.2023 10:55:42
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcbb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки
27.03.01 Стандартизация и метрология

СОГЛАСОВАНО Руководитель ОПОП _____Ю.А. Динер «07» июня 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Декан _____О.В. Косенчук «07» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Б1.О.24 Метрология

Профиль «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Разведения и генетики сельскохозяйственных животных
Разработчик (и) РП: Канд.вет.наук, ст.науч.сотр.	Е.Б. Барабанова
Внутренние эксперты:	
Председатель МК, Канд.техн.наук, доцент	Н.А.Юрк
Руководитель отдела цифровой трансформации управления ИТ	А.С. Басакина
Заведующий методическим отделом УМУ	Г.А. Горелкина
Директор НСХБ	И.М. Демчукова

Омск 2023

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 07 августа 2020 г. № 901;

- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, направленность (профиль) Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический и организационно-управленческий, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: формирование базовых теоретических знаний и практических профессиональных навыков в области обеспечения единства измерений.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		**Код и наименование индикатора достижений компетенции**	**Компоненты компетенций,** формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной	ИД-1$_{ОПК-3}$ решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю

	деятельности	ИД-$2_{ОПК-3}$ применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности продукции и выполнению работ по техническому регулированию	правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю
		ИД-$3_{ОПК-3}$ организует работу по подготовке организации к аккредитации, к реализации процедур по подтверждению соответствия, государственному контролю и надзору	порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий
ОПК-6	Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ИД-$1_{ОПК-6}$ знает проблемы современной стандартизации, метрологии и сертификации, а также основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю
		ИД-$2_{ОПК-6}$ способен организовать контроль соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	состав, структуру и принципы работы средств измерений	работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	работы с измерительными приборами и преобразователями
		ИД-$3_{ОПК-6}$ принимает обоснованные решения по выбору объектов стандартизации на предприятии, созданию и комплектованию системы нормативных документов	требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению

ОПК-7	Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ИД-3$_{ОПК-7}$ применяет методы решения задач стандартизации, метрологического обеспечения, подтверждения соответствия	научные и технические основы обеспечения единства измерений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению
Профессиональные компетенции					
ПК-3	Способен определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля	ИД-1$_{ПК-3}$ разрабатывает мероприятия по выбору необходимых средств формирования оптимальных систем обеспечения точности измеряемых параметров продукции	состав, структуру и принципы работы средств измерений	работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	работы с измерительными приборами и преобразователями
		ИД-3$_{ПК-3}$ определяет допускаемую погрешность (неопределенность) средств измерений	способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	определения класса точности средств измерений
		ИД-5$_{ПК-3}$ проводит подготовку к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров	порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	применять аттестованные методики (методы) измерений	разработки методик (методов) измерений
		ИД-6$_{ПК-3}$ проводит измерительный эксперимент	технику проведения измерительного эксперимента	проводить эксперименты по заданным методикам	обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений
		ИД-7$_{ПК-3}$ обрабатывает результаты измерений	порядок обработки результатов измерений	проводить обработку результатов измерений	обработки результатов измерений
ПК-7	Способен участвовать	ИД-2$_{ПК-7}$ обладает	содержание и порядок	проводить метрологический	разработки методики

	в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования	знаниями по содержанию и порядку проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации	проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	нормоконтроль технической и технологической документации, читать и понимать поверочные схемы;	проведения метрологического нормоконтроля технической и технологической документации, разработки локальных поверочных схем, поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений;
ПК-8	Способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	ИД-1$_{ПК-8}$ знает специализированные печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по техническому регулированию, стандартизации, метрологии	печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	использовать внешние носители информации	методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях
		ИД-2$_{ПК-8}$ знает программные продукты, разработанные для решения задач стандартизации и метрологии и демонстрирует умение ими пользоваться	программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	применения программных продуктов для решения задач по метрологии

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	*Оценка «удовлетворительно»*	*Оценка «хорошо»*	*Оценка «отлично»*	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-3	ИД-1$_{ОПК-3}$	Полнота знаний	правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Не знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Поверхностно знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Достаточно хорошо знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	С трудом умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Демонстрирует устойчивое умение разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Посредственно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Уверенно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
ОПК-3	ИД-2$_{ОПК-3}$	Полнота знаний	правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Не знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Поверхностно знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Достаточно хорошо знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по	Не умеет разрабатывать планы работ по	С трудом умеет разрабатывать планы	Умеет разрабатывать планы работ по	Демонстрирует устойчивое умение	

			метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Посредственно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Уверенно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
ОПК-3	ИД-3$_{ОПК-3}$	Полнота знаний	порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Не знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Поверхностно знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Достаточно хорошо знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	Не умеет составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	С трудом умеет составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	Умеет составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	Демонстрирует устойчивое умение составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Не владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Посредственно владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Уверенно владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	
ОПК-6	ИД-1$_{ОПК-6}$	Полнота знаний	проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Не знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Поверхностно знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Достаточно хорошо знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не умеет разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	С трудом умеет разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Умеет разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Демонстрирует устойчивое умение разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
		Наличие навыков	методикой выполнения работ	Не владеет методикой выполнения работ по	Посредственно владеет методикой	Владеет методикой выполнения работ по	Уверенно владеет методикой выполнения	

		(владение опытом)	по метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
ОПК-6	ИД-2$_{ОПК-6}$	Полнота знаний	состав, структуру и принципы работы средств измерений	Не знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Поверхностно знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Достаточно хорошо знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Не умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	С трудом умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Демонстрирует устойчивое умение работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с измерительными приборами и преобразователями	Не владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	Посредственно владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	Владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	Уверенно владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	
ОПК-6	ИД-3$_{ОПК-6}$	Полнота знаний	требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Не знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Поверхностно знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Достаточно хорошо знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	Не умеет применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	С трудом умеет применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	Умеет применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	Демонстрирует устойчивое умение применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	
		Наличие навыков (владение опытом)	выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Не владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Посредственно владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Уверенно владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	
ОПК-7	ИД-3$_{ОПК-7}$	Полнота знаний	научные и технические основы обеспечения единства измерений	Не знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Поверхностно знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Достаточно хорошо знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	Не умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	С трудом умеет разрабатывать планы работ по метрологическому	Умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	Демонстрирует устойчивое умение применять нормативные документы по	

					обеспечению		метрологическому обеспечению	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Не владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Посредственно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Уверенно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	
ПК-3	ИД-1$_{ПК-3}$	Полнота знаний	состав, структуру и принципы работы средств измерений	Не знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Поверхностно знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Достаточно хорошо знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Не умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	С трудом умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Демонстрирует устойчивое умение работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с измерительными приборами и преобразователями	Не владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	Посредственно владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	Владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	Уверенно владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	
ПК-3	ИД-3$_{ПК-3}$	Полнота знаний	способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Не знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Поверхностно знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Достаточно хорошо знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	Не умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	С трудом умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	Демонстрирует устойчивое умение определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	
		Наличие навыков (владение опытом)	определения класса точности средств измерений	Не владеет методикой определения класса точности средств измерений	Посредственно владеет методикой определения класса точности средств измерений	Владеет методикой определения класса точности средств измерений	Уверенно владеет методикой определения класса точности средств измерений	
ПК-3	ИД-5$_{ПК-3}$	Полнота знаний	порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Не знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Поверхностно знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Достаточно хорошо знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений контроля	Знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад,

		Наличие умений	применять аттестованные методики (методы) измерений	Не умеет применять аттестованные методики (методы) измерений	С трудом умеет применять аттестованные методики (методы) измерений	Умеет применять аттестованные методики (методы) измерений	Демонстрирует устойчивое умение применять аттестованные методики (методы) измерений	деловая игра, экзамен
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки методик (методов) измерений	Не владеет методикой разработки методик (методов) измерений	Посредственно владеет методикой разработки методик (методов) измерений	Владеет методикой разработки методик (методов) измерений	Уверенно владеет методикой разработки методик (методов) измерений	
ПК-3	ИД-6$_{ПК-3}$	Полнота знаний	технику проведения измерительного эксперимента	Не знает технику проведения измерительного эксперимента	Поверхностно знает технику проведения измерительного эксперимента	Достаточно хорошо знает технику проведения измерительного эксперимента	Знает технику проведения измерительного эксперимента	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	проводить эксперименты по заданным методикам	Не умеет проводить эксперименты по заданным методикам	С трудом умеет проводить эксперименты по заданным методикам	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам	Демонстрирует устойчивое умение проводить эксперименты по заданным методикам	
		Наличие навыков (владение опытом)	обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Не владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Посредственно владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Уверенно владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	
ПК-3	ИД-7$_{ПК-3}$	Полнота знаний	порядок обработки результатов измерений	Не знает порядок обработки результатов измерений	Поверхностно знает порядок обработки результатов измерений	Достаточно хорошо знает порядок обработки результатов измерений	Знает порядок обработки результатов измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	проводить обработку результатов измерений	Не умеет проводить обработку результатов измерений	С трудом умеет проводить обработку результатов измерений	Умеет проводить обработку результатов измерений	Демонстрирует устойчивое умение проводить обработку результатов измерений	
		Наличие навыков (владение опытом)	обработки результатов измерений	Не владеет методикой обработки результатов измерений	Посредственно владеет методикой обработки результатов измерений	Владеет методикой обработки результатов измерений	Уверенно владеет методикой обработки результатов измерений	
ПК-7	ИД-2$_{ПК-7}$	Полнота знаний	содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Не знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Поверхностно знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Достаточно хорошо знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен

		Наличие умений	проводить метрологический нормоконтроль технической и технологической документации, читать и понимать поверочные схемы;	Не умеет проводить обработку результатов измерений	С трудом умеет проводить обработку результатов измерений	Умеет проводить обработку результатов измерений	Демонстрирует устойчивое умение проводить обработку результатов измерений	
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки методики проведения метрологического нормоконтроля технической и технологической документации, разработки локальных поверочных схем, поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений;	Не владеет методикой обработки результатов измерений	Посредственно владеет методикой обработки результатов измерений	Владеет методикой обработки результатов измерений	Уверенно владеет методикой обработки результатов измерений	
ПК-8	ИД-1$_{ПК-8}$	Полнота знаний	печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Не знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Поверхностно знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Достаточно хорошо знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	использовать внешние носители информации	Не умеет использовать внешние носители информации	С трудом умеет использовать внешние носители информации	Умеет использовать внешние носители информации	Демонстрирует устойчивое умение использовать внешние носители информации	
		Наличие навыков (владение опытом)	методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Не владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Посредственно владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Уверенно владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	
ПК-8	ИД-2$_{ПК-8}$	Полнота знаний	программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Не знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Поверхностно знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Достаточно хорошо знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	Не умеет осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	С трудом умеет осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	Умеет осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	Демонстрирует осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	
		Наличие	применения	Не владеет методикой	Посредственно	Владеет методикой	Уверенно владеет	

		навыков (владение опытом)	программных продуктов для решения задач по метрологии	применения программных продуктов для решения задач по метрологии	владеет методикой применения программных продуктов для решения задач по метрологии	применения программных продуктов для решения задач по метрологии	методикой применения программных продуктов для решения задач по метрологии	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

<table>
<tr><th colspan="2">Учебные дисциплины, практики, на которые опирается содержание данной учебной дисциплины</th><th rowspan="2">Код и наименование учебных дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой</th><th rowspan="2">Код и наименование учебных дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра</th></tr>
<tr><th>Код и наименование</th><th>Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)</th></tr>
<tr><td>Б1.О.07 Высшая математика</td><td>Владеть навыками: применения математического аппарата, необходимого для осуществления профессиональной деятельности</td><td>Б1.В.09 Статистические методы контроля и управления качеством</td><td rowspan="4">Б1.О.02 Философия
Б1.О.23 Основы технического регулирования
Б1.О.25 Методы и средства измерений и контроля
Б1.О.26 основы технологии производства
Б1.В.ДВ.03.01 Измерения и испытания в органолептическом анализе
Б1.В.ДВ.03.02 Основы сенсорного анализа</td></tr>
<tr><td>Б1.О.18 Информационные технологии</td><td>владеть навыками пользования информационными ресурсами</td><td>Б1.В.05 Разработка и метрологическая экспертиза документации</td></tr>
<tr><td>Б1.О.11 Физические основы измерений и эталоны</td><td>- знать физические основы измерений и систему воспроизведения единиц физических величин;
- уметь анализировать физическое содержание процесса измерений</td><td rowspan="2">Б1.В.08 Производственный контроль пищевых производств</td></tr>
<tr><td>Б1.О.22 Взаимозаменяемость и нормирование точности</td><td>- знать принципы нормирования точности;
- уметь выбирать средства измерений, испытаний и контроля</td></tr>
</table>

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

– учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,

– согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;

– совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;

– участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;

2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

2.7 Соответствие сформулированных в профессиональной образовательной программе планируемых результатов ее освоения профессиональным стандартам

В соответствии с реализацией основных требований законодательства РФ в области внедрения профессиональных стандартов, в университете идет работа по актуализации основных образовательных программ с учетом принимаемых профессиональных стандартов по направлению установления соответствия ФГОС, ОПОП И ПС и сопряжения их разделов, а также по актуализации ОПОП в соответствии с требованиями рынка труда. Соотнесение компетенций трудовым функциям ПС представлены в разделе 9 ОПОП.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 4 семестре 2 курса очной формы обучения и на 3 курсе заочной формы обучения.

Продолжительность семестра 14 2/6недель очной формы обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

(в том числе 36 часов на подготовку и сдачу экзамена).

Вид учебной работы		Трудоемкость, час	
		семестр	
		очная форма	заочная форма
		№ 5.	№ 6
1. Аудиторные занятия, всего		48	10
- лекции		22	4
- практические занятия (включая семинары)			
- лабораторные работы		26	6
2. Внеаудиторная академическая работа		60	125
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
- расчетной работы		20	20
- электронной презентации и доклада		16	16
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы			55
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		16	16
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (*за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):*		8	18
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		36	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	**Часы**	**144**	
	Зачетные единицы	**4**	

4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе										
Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды		
					практические (всех форм)	лабора-торные				
Очная форма обучения										
1	Основные представления теоретической метрологии	46	20	12		8	26	36	Защита расчетной работы Доклад Рубежное тестирование	ОПК-2 ОПК-7 ПК-3 ПК-7
2	Государственная система обеспечения единства измерений	20	8	4		4	12		Доклад Рубежное тестирование	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-7 ПК-8
3	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	42	20	6		14	22		Доклад Рубежное тестирование Деловая игра	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-7 ПК-3 ПК-7 ПК-8
	Промежуточная аттестация	36							Экзамен	
Итого по учебной дисциплине		144	48	22		26	60	36		
Заочная форма обучения										
1	Основные представления теоретической метрологии	58	4	2		2	54	36	Защита расчетной работы Доклад Рубежное тестирование	ОПК-2 ОПК-7 ПК-3 ПК-7
2	Государственная система обеспечения единства измерений	32	3	1		2	29		Доклад Рубежное тестирование	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-7 ПК-8
3	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	45	3	1		2	42		Доклад Рубежное тестирование Деловая игра	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-7 ПК-3 ПК-7 ПК-8
	Промежуточная аттестация	9							Экзамен	
Итого по учебной дисциплине		144	10	4		6	125	56	х	

4.2. Лекционный курс.
Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. Очная форма	Трудоемкость по разделу, час. Очно-заочная форма	Используемые интерактивные формы
1	1	Тема: Введение в дисциплину 1) Метрология как наука 2) Краткая история развития метрологии 3) История российской метрологии 4) Предмет, средства, объекты, задачи метрологии 5) Разделы метрологии 6) Основные понятия в области обеспечения единства измерений	1		
	2	Тема: Основы теоретической метрологии 1) Проблемы единства измерений 2) Постулаты теории измерений 3) Этапы измерительной процедуры 4) Элементы измерительной процедуры 5) Свойства объекта измерений 6) Качество измерений. Показатели качества измерений 7) Условия выполнения измерений	1		
	3	Тема: Понятие о физических величинах, системах физических величин и шкалах измерений 1) Классификация величин 2) Физические величины 3) Шкалы измерений 4) Системы физических величин и их единиц 5) Международная система СИ	2		
	4	Тема: Виды и методы измерений 1) Понятие измерения 2) Классификация измерений 3) Понятие о принципе и методе измерений 4) Классификация методов измерений	2		
	5	Тема: Понятие о погрешности и неопределенности измерений 1) Понятие погрешности измерения 2) Факторы, влияющие на результат измерения 3) Классификация погрешностей измерения 4) Принципы оценивания погрешностей 5) Случайные погрешности 6) Систематические погрешности 7) Грубые погрешности, их критерии и методы исключения 8) Понятие неопределенности измерения	2	1	
	6	Тема: Методы обработки и формы представления результатов измерений 1) Методы исключения систематической погрешности 2) Методы обработки результатов однократных измерений 3) Методы обработки результатов прямых многократных измерений 4) Методы обработки результатов косвенных измерений 5) Методы обработки результатов неравноточных измерений 6) Совокупные и совместные измерения 7) Количественная оценка неопределенности 8) Формы представления результатов измерений	2	1	
	7	Тема: Средства измерений 1) Виды средств измерений 2) Классификация средств измерений 3) Метрологические характеристики средств измерений	2		

		4) Классы точности средств измерений			
		5) Принципы выбора средств измерений			
		6) Эталоны. Классификация и свойства эталонов			
2	8	Тема: Законодательные основы обеспечения единства измерений	1		
		1) История российского законодательства в области обеспечения единства измерений			
		2) Законодательные и нормативно-правовые акты РФ в области обеспечения единства измерений			
		3) Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Цель, сфера действия, основные положения Закона			
		4) Международное сотрудничество в области обеспечения единства измерений			
	9	Тема: Государственная система обеспечения единства измерений	1		
		1) Государственная система обеспечения единства измерений как система управления			
		2) Цель и основные задачи Государственной системы обеспечения единства измерений			
		3) Состав Государственной системы обеспечения единства измерений. Состав и функции подсистем			
		4) Государственная система обеспечения единства измерений как комплекс документов			
	10	Тема: Основы метрологического обеспечения	2	1	
		1) Понятие метрологического обеспечения			
		2) Научная основа метрологического обеспечения			
		3) Организационная основа метрологического обеспечения. Структура, функции и полномочия			
		4) Техническая основа метрологического обеспечения			
		5) Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения			
3	11	Тема: Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	4	1	
		1) Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений			
		2) Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений			
		3) Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений			
		4) Поверка средств измерений			
		5) Поверочные схемы. Виды, содержание, порядок разработки			
		6) Метрологическая экспертиза. Цель и порядок проведения			
		7) Государственный метрологический надзор. Сфера распространения, порядок проведения			
		8) Аттестация методик (методов) измерений			
		9) Аккредитация в области обеспечения единства измерений. Цель и принципы аккредитации			
		10) Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений			
	12	Тема: Калибровка средств измерений	1		Лекция-беседа
		1) Сущность калибровки средств измерений			
		2) Порядок проведения калибровочных работ			
		3) Порядок использования результатов калибровки при поверке средств измерений			
		4) Российская система калибровки			
		5) Отраслевые системы калибровки			
	13	Тема: Ремонт и юстировка средств измерений	1		Лекция-беседа
		1) Виды восстановительных работ			
		2) Техническое обслуживание измерительного оборудования. Стратегии, методы и порядок проведения			
		3) Ремонт средств измерений. Виды, порядок проведения			
		4) Юстировка средств измерений. Порядок проведения			
		Общая трудоёмкость лекционного курса	22	4	

Всего лекций по учебной дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения	22	- очная форма обучения	4

- заочная форма обучения	4	- очно-заочная форма обучения	

Примечания:
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

4.3. Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины
не предусмотрены

4. 3 Лабораторный практикум.
Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер раздела *	Номер лабораторного занятия	Номер лабораторной работы (ЛР)	Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час. Очная форма	Трудоемкость ЛР, час. Очно-заочная форма	Связь с ВАРС: предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Связь с ВАРС: Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	Используемые интерактивные формы
1	2	3	4	5		6	7	8
1	1-4	1	Методы обработки и формы представления результатов измерений	8	2	+	+	Прием «решение ситуационных задач»
2	5	2	Метрологическое обеспечение производства	2		+	+	
	6	3	Разработка локальной поверочной схемы	2	2	+	+	
3	7	4	Порядок калибровки средств измерений	2		+	+	
	8	5	Порядок поверки средств измерений	2		+	+	
	9	6	Порядок разработки методики измерений	2		+	+	
	10	7	Проведение метрологической экспертизы технической документации	2		+	+	
	11-12	8	Аккредитация в области обеспечения единства измерений	4	2	+	+	Деловая игра
	13	9	Федеральный государственный метрологический надзор	2		+	+	
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	26	6	x		

Примечания:
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

5. ПРОГРАММА
ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1.1 Выполнение и защита расчетной работы
5.1.1.1 Место расчетной работы (РР) в структуре учебной дисциплины

Разделы учебной дисциплины, освоение которых студентами сопровождается или завершается выполнением РГР		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты (сдачи) РГР:
№	Наименование	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения ПК-3 Способен определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля ПК-7 Способен участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования
1	Основные представления теоретической метрологии	

5.1.1.2 Задание на выполнение РР:

Задание на выполнение расчетной работы:

1 Вычисление размерностей величин.
2 Кратные и дольные величины.
3 Обработка результатов измерений:
- оценка погрешности измерений;
- оценка неопределенности измерений.

4 Вычисление погрешности средств измерений.
5 Выбор средств измерений.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РР:

1) Защита подготовленной РР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;

2) Указанное испытание осуществляется руководителем РР;

3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:

- степень авторского вклада обучающегося в представленной на защиту РР;
- качественный уровень достижения обучающимся учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РР;

4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над РР используют четыре приведённых ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РР);
- критерии оценки **содержания РР** (степень полноты расчетов);
- критерии оценки **оформления РР** (соответствие оформления, стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);
- критерии оценки **процесса защиты РР** (способность и умение публичной защиты РР; способность грамотно отвечать на вопросы).

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается **зачтенной,** при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается **не зачтенной.**

5.1.2 Место электронной презентации и доклада в структуре учебной дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых студентами сопровождается или завершается подготовкой электронной презентации и доклада:

№	Наименование раздела
1	Основные представления теоретической метрологии
2	Государственная система обеспечения единства измерений
3	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений

Перечень примерных тем электронных презентаций и докладов

- История становления метрологии
- История российской метрологии
- Российская метрология и российские метрологи
- Роль «великих дилетантов» в развитии метрологии (Улугбек, Фердинанд II – великий герцог Тосканский, Петр I, Юлиус Роберт Майер, Джеймс Прескотт Джоуль и др.)
- Метрология и астрономия
- Пифагорейцы, их роль в развитии метрологии
- Метрология и истоки точных наук
- Физические свойства и величины
- Меры и единицы измерений
- Шкалы измерений
- Единицы измерения физических величин
- Системы единиц физических величин
- СИ. История создания, достоинства и ограничения
- Измерение и его основные операции
- Постулаты теории измерений
- Свойства объектов измерения
- Испытание и контроль
- Методики и методы измерений
- Измерительные приборы и измерительные преобразователи
- Эталоны. История развития
- Эталоны единиц системы СИ
- Воспроизведение единиц физических величин и передача их размера
- Метрическая конвенция
- Физические величины и единицы их измерения
- Виды и методы измерений
- Погрешности измерений
- Неопределенность измерений
- Критерии грубых погрешностей
- Систематические погрешности
- Случайные погрешности
- Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений
- Аккредитация в области обеспечения единства измерений
- Требования к испытательной лаборатории
- Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли
- Поверка средств измерений
- Калибровка средств измерений
- Утверждение типа стандартных образцов и типа средств измерений
- Метрологическая экспертиза
- Государственный метрологический надзор
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
- Государственные метрологические институты
- Международные организации по метрологии
- Российская система калибровки

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если он четко, логично, последовательно и грамотно излагает материал по теме, делает умозаключения и выводы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью, умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи, делает выводы и обобщения, свободно владеет понятиями, единый стиль оформления презентации, текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой, параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах, ключевые слова в тексте выделены;
- оценка *«не зачтено»* выставляется студенту, если он нечетко, нелогично, непоследовательно излагает материал по теме, испытывает затруднения в практическом применении научных знаний, не может аргументировать научные положения, затрудняется в формулировании выводов и обобщений, частично владеет системой понятий, не выдержан стиль оформления презентации, текст не читается, фон не сочетается с текстом и графикой, размер шрифта неодинаковый на всех слайдах.

5.2.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетной работы, электронной презентации и доклада

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетной работы, электронной презентации и доклада – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения расчетной работы, электронной презентации и доклада учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

5.2.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в приложениях в Приложении 9. Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)

5.2 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Заочная форма обучения			
1	История развития метрологии. Предмет, средства, объекты, задачи метрологии. Разделы метрологии.	8	опрос
1	Основы теоретической метрологии	8	опрос
1	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений	8	опрос
2	Законодательные основы обеспечения единства измерений	8	опрос
2	Государственная система обеспечения единства измерений	8	опрос
3	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	8	опрос
3	Калибровка средств измерений	7	опрос
	Итого	55	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

5.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

(не предусмотрено)

5.5 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очная форма обучения				
Лабораторные занятия	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме занятия 2. Подготовка ответов на контрольные вопросы	16
Заочная форма обучения				
Лабораторные занятия	Подготовка по контрольным вопросам	Контрольные вопросы по теме	1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме занятия 2. Подготовка ответов на контрольные вопросы	16

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.6 САМОПОДГОТОВКА И УЧАСТИЕ В КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ УЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ (РАБОТАХ)

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Опрос	фронтальный	Знание физических основ измерений и системы воспроизведения единиц физических величин	
Тест	фронтальный	По итогам изучения разделов №1-3	8
Подготовка и защита расчетной работы	фронтальный	1 раздел	20
Подготовка и сдача электронной презентации и доклада	фронтальный	1-3 разделы	16
Заочная форма обучения			
Опрос	фронтальный	Знание физических основ измерений и системы воспроизведения единиц физических величин	
Тест	фронтальный	По итогам изучения разделов №1-3	8
Подготовка и защита расчетной работы	фронтальный	1 раздел	20
Подготовка и сдача электронной презентации и доклада	фронтальный	1-3 разделы	16

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1-3 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально- технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных аспирантами работ. Консультирование аспирантов, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно – педагогическое, психолого-педагогическое, медицинское, оздоровительное сопровождение, материальная и социальная поддержка обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в форме аудиозаписи, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, в форме аудиозаписи, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов (на основе личного заявления обучающегося).

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе, кроме того, при реализации программы с использованием информационно-образовательной среды «ОмГАУ- Moodle», дисциплина обеспечивается полнокомплектным ЭУМК.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.31 24 Метрология

в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных; протокол № 11 от 15 .05.2023. и.о. зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент _____ Иванова И.П.
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология; протокол №10 от 23.05.2023. Председатель МКН – 27.03.01, канд.техн.наук, доцент _____ Юрк Н.А.
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
ООО «Сертификат» директор Драгун Н.А.
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.24 Метрология	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Метрология : учебник / О.Б. Бавыкин, О.Ф. Вячеславова, Д.Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI10.12737/textbook_5be96d68d333e2.71218396. - ISBN 978-5-00091-474-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1541964 -Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В. И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987717 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 337 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-018882-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2074338 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1758031 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208667 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Сергеев, А. Г. Метрология: история, современность, перспективы : учебное пособие/ А. Г. Сергеев. - Москва : Университетская книга ; Логос. 2020. - 384 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-554-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1214519 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Бедрина, В. В. Метрология : учеб. пособие / В. В. Бедрина ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2014. - 139, [1] с. - ISBN 978-5-89764-435-3 : 74.70 р., 76.47 р. – Текст : непосредственный	НСХБ
Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205964 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 504 с : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0447-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167759 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс] :федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ (с изменениями и дополнениями).	СПС ««Консультант-плюс»
Измерительная техника. – Москва : ВНИИ метрологической службы, 1940. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0368-1025. – Текст : непосредственный.	НСХБ

Контроль качества продукции. – Москва : ООО РИА Стандарты и Качество, 1999. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 2541-9900. – Текст : электронный. – URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/80347/udb/12.	https://eivis.ru/
Законодательная и прикладная метрология / Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы. - Москва : Выходит раз в два месяца – Текст : непосредственный	НСХБ
Контрольно-измерительные приборы и системы. – Москва : [Б.и.], 1996. – . – Выходит 6 раз в год. – Текст : непосредственный.	НСХБ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины Б1.О.24 Метрология

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система Консультант студента		http://www.studentlibrary.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая «Система Консультант плюс»		http://www.consultant.ru
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
Профессиональные базы данных		http://do.omgau. ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине Б1.О.24 метрология

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента

1. Программные продукты, необходимые для реализации учебного процесса	
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт
Пакет офисных программ	Лекции, лабораторные занятия
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса	
Наименование справочной системы	Доступ
Свободная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/
СПС «Консультант+»	http://www.consultant.ru

3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные занятия, ВАРС

4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система (для инвалидов прописать с учетом нозологий)
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа студента

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерный класс с выходом в «Интернет». .	Аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Учебная аудитория лекционного типа. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, мебель аудиторная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением.
Учебная лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Комплект законодательных и нормативных документов

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
по дисциплине
1. Организационные требования к учебной работе по дисциплине

Формы организации учебной деятельности по дисциплине*:* лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, расчетная работа, доклад и презентация и экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекций-визуализаций и в традиционной форме.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (доклад и презентация, расчетная работа), самоподготовка к аудиторным занятиям, самостоятельное изучение тем, подготовка к текущему и рубежному контролю.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них;

– активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающимися; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. Организация и проведение лекционных занятий

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;

2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;

3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;

4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;

б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;

в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили определенное знание о системе технического регулирования в Российской Федерации: собственно техническом регулировании, стандартизации, сущности и формы подтверждения соответствия, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

По содержательной части в курсе лекций присутствуют следующие разновидности:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Установочная лекция (используется, как правило, в заочном обучении) сохраняет все особенности вводной, однако имеет и свою специфику. На ней обучающиеся знакомятся со

структурой учебного материала, основными положениями курса. Кроме того, излагается программный материал, самостоятельное изучение которого представляет для студентов трудность (наиболее сложные, узловые вопросы). Установочная лекция детально ознакомит обучаемых с организацией самостоятельной работы, с особенностями выполнения контрольных заданий.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

3. Организация и проведение лабораторных занятий по дисциплине

По дисциплине рабочей программой предусмотрены *занятия лабораторного типа*.

В качестве интерактивной формы проведения практических занятий используются приемы: *деловые игры.*

Деловая игра - действующими лицами являются участники, организуемые в команды, и выполняющие индивидуальные или командные роли. При этом и модель, и действующие лица находятся в игровой среде. Сама игровая деятельность предстает в виде вариативного воздействия на имитационную модель, зависящего от её состояния и осуществляемого в процессе взаимодействия участников, регламентируемого правилами.

4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Самоподготовка обучающихся к занятиям по дисциплине

Самоподготовка обучающихся к занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.2. Выполнение индивидуального задания в виде электронной презентации и доклада

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение электронной презентации: получить целостное представление о метрологии как науке, теоретических и практических аспектах метрологии.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения электронной презентации: сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме электронной презентации, выбор методов и средств создания.

Обучающийся выбирает тему электронной презентации самостоятельно, тема закрепляется за студентом заранее, до начала занятий. Проверка электронных презентаций проводится преподавателем во внеаудиторное время по расписанию индивидуальных консультаций.

Общие требования к презентации

1. Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
2. Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: тема; фамилия, имя, отчество автора; место учебы автора презентации.
3. Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
4. Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
5. В презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов.
6. Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

При аттестации обучающегося по итогам его работы над электронной презентацией руководителем используются следующие критерии: содержание и дизайн.

Критерии оценки содержания:

- содержание является строго научным;
- иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации;
- орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют;
- наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами;

- информация является актуальной и современной;
- ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценки дизайна:

- цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается;
- использовано несколько цветов шрифта;
- все слайды выдержаны в едином стиле и представлены в логической последовательности;
- использование дополнительных эффектов Power Point (смена слайдов, звук, графики). Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации;
- размер шрифта оптимальный;
- имеется титульный слайд с заголовком;
- минимальное количество – 10 слайдов;
- имеется слайд с библиографией.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если он четко, логично, последовательно и грамотно излагает материал по теме, делает умозаключения и выводы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью, умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи, делает выводы и обобщения, свободно владеет понятиями, единый стиль оформления презентации, текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой, параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах, ключевые слова в тексте выделены;
- оценка *«не зачтено»* выставляется студенту, если он нечетко, нелогично, непоследовательно излагает материал по теме, испытывает затруднения в практическом применении научных знаний, не может аргументировать научные положения, затрудняется в формулировании выводов и обобщений, частично владеет системой понятий, не выдержан стиль оформления презентации, текст не читается, фон не сочетается с текстом и графикой, размер шрифта неодинаковый на всех слайдах.

4.3 Расчетная работа в структуре учебной дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых студентами сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы:

№	Наименование раздела
1	Основные представления теоретической метрологии

Задание на выполнение расчетной работы:

1 Вычисление размерностей величин.
2 Кратные и дольные величины.
3 Обработка результатов измерений:
- оценка погрешности измерений;
- оценка неопределенности измерений.

4 Вычисление погрешности средств измерений.
5 Выбор средств измерений.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РР:

1) Защита подготовленной РР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;

2) Указанное испытание осуществляется руководителем РР;

3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:

- степень авторского вклада обучающегося в представленной на защиту РР;
- качественный уровень достижения обучающимся учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РР;

4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над РР используют четыре приведённых ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РР);
- критерии оценки **содержания РР** (степень полноты расчетов);
- критерии оценки **оформления РР** (соответствие оформления, стиль изложения; структура и

содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);

- критерии оценки **процесса защиты РР** (способность и умение публичной защиты РР; способность грамотно отвечать на вопросы).

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается **зачтенной,** при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается **не зачтенной.**

5. Контрольные мероприятия по результатам изучения дисциплины

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах.

Шкала и критерии оценивания ответов вопросы рубежного контроля

Контрольная работа оценивается по следующим критериям:

• 5 (отлично) ставится за полные ответы на все вопросы с включением в содержание ответа (лекции) преподавателя, материала учебников и дополнительной литературы.

• 4 (хорошо) ставится за полный ответ на вопросы в объеме рассказа (лекции) преподавателя или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.

• 3 (удовлетворительно) ставится за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.

• 2 (неудовлетворительно) ставится за ответ, в котором освещен в полном объеме один их трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

Форма промежуточной аттестации обучающихся – **экзамен**..

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета.

Основные условия допуска обучающегося к экзамену:

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Плановая процедура проведения экзамена:

1. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
2. Форма экзамена – устная
3. Время подготовки – 45 мин

Шкала и критерии оценки ответов на вопросы экзаменационного билета

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Прикладной бакалавриат

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Б1.О.24 Метрология

профиль «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	разведения и генетики сельскохозяйственных животных
Разработчик (и) РПУД: канд. ветеринар. наук, ст. науч. сотр.	Е.Б. Барабанова

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля; оценочные средства, применяемые для рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Профессиональные задачи к решению которых обучающийся продолжает готовиться в рамках учебной дисциплины	Компетенции из числа предусмотренных ФГОС ВО, на развитие которых нацелена учебная дисциплина	
	Код	Формулировка
1	2	
- разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений; - установление оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля; - участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации; - участие в аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений; - выполнение работ, обеспечивающих единство измерений	ОПК-3	способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности
	ОПК-6	способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа
	ОПК-7	Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
	ПК-3	Способен определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля
	ПК-7	Способен участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования
	ПК-8	Способен проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств

Компоненты перечисленных выше компетенций, формирование которых должно быть обеспечено при изучении учебной дисциплины		
знать и понимать		
правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений		
способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля		
порядок разработки поверочных схем	читать и понимать поверочные схемы	разработки локальных поверочных схем
порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений		поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений
порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	применять аттестованные методики (методы) измерений	разработки методик (методов) измерений
порядок проведения	составлять документы по	методикой проведения

аккредитации в Российской системе аккредитации	аккредитации измерительных лабораторий	аккредитации измерительных лабораторий

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комис-сионная оценка
				препода-вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	**1**			тестирование		
Индивидуализация выполнения*, **контроль фиксированных видов ВАРС:**	**2**					
- Расчетно-графическая работа	2.1			проверка РР		
- выполнение электронной презентации и доклада	2.2			Проверка электронной презентации		
Текущий контроль:	**3**					
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоконтроля				
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2			тестирование		
Рубежный контроль:	**4**					
По итогам изучения разделов 2-3	4.1			тестирование		
Промежуточная аттестация* студентов по итогам изучения дисциплины	**5**	Вопросы для подготовки к экзамену		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжен-ников
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы студента в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	**2.2.** Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	**2.4**. Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины
* экзаменационной оценки	

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень заданий для расчетной работы.
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетной работы
	Перечень тем для выполнения электронной презентации и доклада
	Критерии оценки выполнения электронной презентации и доклада
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных занятий
4. Средства для рубежного контроля	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля

2.4. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	*Оценка «удовлетворительно»*	*Оценка «хорошо»*	*Оценка «отлично»*	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-3	ИД-1$_{ОПК-3}$	Полнота знаний	правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Не знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Поверхностно знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Достаточно хорошо знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Знает правовые, научные, нормативные и технические основы обеспечения единства измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	С трудом умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Демонстрирует устойчивое умение разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Посредственно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Уверенно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
ОПК-3	ИД-2$_{ОПК-3}$	Полнота знаний	правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Не знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Поверхностно знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Достаточно хорошо знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Знает правовые и нормативные основы обеспечения единства измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по	Не умеет разрабатывать планы работ по	С трудом умеет разрабатывать планы	Умеет разрабатывать планы работ по	Демонстрирует устойчивое умение	

			метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Посредственно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Уверенно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
ОПК-3	ИД-3$_{ОПК-3}$	Полнота знаний	порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Не знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Поверхностно знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Достаточно хорошо знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Знает порядок проведения аккредитации в Российской системе аккредитации	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	Не умеет составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	С трудом умеет составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	Умеет составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	Демонстрирует устойчивое умение составлять документы по аккредитации измерительных лабораторий	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Не владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Посредственно владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	Уверенно владеет методикой проведения аккредитации измерительных лабораторий	
ОПК-6	ИД-1$_{ОПК-6}$	Полнота знаний	проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Не знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Поверхностно знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Достаточно хорошо знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Знает проблемы современной метрологии и основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Не умеет разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	С трудом умеет разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Умеет разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	Демонстрирует устойчивое умение разрабатывать планы работ по решению задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
		Наличие навыков	методикой выполнения работ	Не владеет методикой выполнения работ по	Посредственно владеет методикой	Владеет методикой выполнения работ по	Уверенно владеет методикой выполнения	

		(владение опытом)	по метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	метрологическому обеспечению и техническому контролю	работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю	
ОПК-6	ИД-2$_{ОПК-6}$	Полнота знаний	состав, структуру и принципы работы средств измерений	Не знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Поверхностно знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Достаточно хорошо знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Не умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	С трудом умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Демонстрирует устойчивое умение работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с измерительными приборами и преобразователями	Не владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	Посредственно владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	Владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	Уверенно владеет навыками работы с измерительными приборами и преобразователями	
ОПК-6	ИД-3$_{ОПК-6}$	Полнота знаний	требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Не знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Поверхностно знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Достаточно хорошо знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Знает требования нормативных документов по метрологическому обеспечению	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	Не умеет применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	С трудом умеет применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	Умеет применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	Демонстрирует устойчивое умение применять нормативные документы по метрологическому обеспечению	
		Наличие навыков (владение опытом)	выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Не владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Посредственно владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	Уверенно владеет навыками выбора нормативных документов по метрологическому обеспечению	
ОПК-7	ИД-3$_{ОПК-7}$	Полнота знаний	научные и технические основы обеспечения единства измерений	Не знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Поверхностно знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Достаточно хорошо знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Знает научные и технические основы обеспечения единства измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	Не умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	С трудом умеет разрабатывать планы работ по метрологическому	Умеет разрабатывать планы работ по метрологическому обеспечению	Демонстрирует устойчивое умение применять нормативные документы по	

					обеспечению		метрологическому обеспечению	
		Наличие навыков (владение опытом)	методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Не владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Посредственно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	Уверенно владеет методикой выполнения работ по метрологическому обеспечению	
ПК-3	ИД-1$_{ПК-3}$	Полнота знаний	состав, структуру и принципы работы средств измерений	Не знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Поверхностно знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Достаточно хорошо знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Знает состав, структуру и принципы работы средств измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Не умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	С трудом умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Умеет работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	Демонстрирует устойчивое умение работать с измерительными приборами; проводить градуировку измерительных приборов и преобразователей	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с измерительными приборами и преобразователями	Не владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	Посредственно владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	Владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	Уверенно владеет методикой работы с измерительными приборами и преобразователями	
ПК-3	ИД-3$_{ПК-3}$	Полнота знаний	способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Не знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Поверхностно знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Достаточно хорошо знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Знает способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	Не умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	С трудом умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	Умеет определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	Демонстрирует устойчивое умение определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров	
		Наличие навыков (владение опытом)	определения класса точности средств измерений	Не владеет методикой определения класса точности средств измерений	Посредственно владеет методикой определения класса точности средств измерений	Владеет методикой определения класса точности средств измерений	Уверенно владеет методикой определения класса точности средств измерений	
ПК-3	ИД-5$_{ПК-3}$	Полнота знаний	порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Не знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Поверхностно знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Достаточно хорошо знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений контроля	Знает порядок разработки и аттестации методик (методов) измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад,

		Наличие умений	применять аттестованные методики (методы) измерений	Не умеет применять аттестованные методики (методы) измерений	С трудом умеет применять аттестованные методики (методы) измерений	Умеет применять аттестованные методики (методы) измерений	Демонстрирует устойчивое умение применять аттестованные методики (методы) измерений	деловая игра, экзамен
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки методик (методов) измерений	Не владеет методикой разработки методик (методов) измерений	Посредственно владеет методикой разработки методик (методов) измерений	Владеет методикой разработки методик (методов) измерений	Уверенно владеет методикой разработки методик (методов) измерений	
ПК-3	ИД-6$_{ПК-3}$	Полнота знаний	технику проведения измерительного эксперимента	Не знает технику проведения измерительного эксперимента	Поверхностно знает технику проведения измерительного эксперимента	Достаточно хорошо знает технику проведения измерительного эксперимента	Знает технику проведения измерительного эксперимента	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	проводить эксперименты по заданным методикам	Не умеет проводить эксперименты по заданным методикам	С трудом умеет проводить эксперименты по заданным методикам	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам	Демонстрирует устойчивое умение проводить эксперименты по заданным методикам	
		Наличие навыков (владение опытом)	обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Не владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Посредственно владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	Уверенно владеет методикой обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых измерений	
ПК-3	ИД-7$_{ПК-3}$	Полнота знаний	порядок обработки результатов измерений	Не знает порядок обработки результатов измерений	Поверхностно знает порядок обработки результатов измерений	Достаточно хорошо знает порядок обработки результатов измерений	Знает порядок обработки результатов измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	проводить обработку результатов измерений	Не умеет проводить обработку результатов измерений	С трудом умеет проводить обработку результатов измерений	Умеет проводить обработку результатов измерений	Демонстрирует устойчивое умение проводить обработку результатов измерений	
		Наличие навыков (владение опытом)	обработки результатов измерений	Не владеет методикой обработки результатов измерений	Посредственно владеет методикой обработки результатов измерений	Владеет методикой обработки результатов измерений	Уверенно владеет методикой обработки результатов измерений	
ПК-7	ИД-2$_{ПК-7}$	Полнота знаний	содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Не знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Поверхностно знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Достаточно хорошо знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Знает содержание и порядок проведения метрологического контроля и надзора, нормоконтролю технической и технологической документации, порядок разработки поверочных схем; порядок проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений	Расчетная работа, рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен

		Наличие умений	проводить метрологический нормоконтроль технической и технологической документации, читать и понимать поверочные схемы;	Не умеет проводить обработку результатов измерений	С трудом умеет проводить обработку результатов измерений	Умеет проводить обработку результатов измерений	Демонстрирует устойчивое умение проводить обработку результатов измерений	
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки методики проведения метрологического нормоконтроля технической и технологической документации, разработки локальных поверочных схем, поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений;	Не владеет методикой обработки результатов измерений	Посредственно владеет методикой обработки результатов измерений	Владеет методикой обработки результатов измерений	Уверенно владеет методикой обработки результатов измерений	
ПК-8	ИД-1$_{ПК-8}$	Полнота знаний	печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Не знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Поверхностно знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Достаточно хорошо знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Знает печатные и электронные ресурсы, размещающие актуальную информацию по метрологии	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	использовать внешние носители информации	Не умеет использовать внешние носители информации	С трудом умеет использовать внешние носители информации	Умеет использовать внешние носители информации	Демонстрирует устойчивое умение использовать внешние носители информации	
		Наличие навыков (владение опытом)	методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Не владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Посредственно владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Уверенно владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	
ПК-8	ИД-2$_{ПК-8}$	Полнота знаний	программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Не знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Поверхностно знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Достаточно хорошо знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Знает программные продукты, разработанные для решения задач метрологии	Рубежное тестирование, доклад, деловая игра, экзамен
		Наличие умений	осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	Не умеет осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	С трудом умеет осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	Умеет осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	Демонстрирует осуществлять сбор и анализ научно-технической информации	
		Наличие	применения	Не владеет методикой	Посредственно	Владеет методикой	Уверенно владеет	

		навыков (владение опытом)	программных продуктов для решения задач по метрологии	применения программных продуктов для решения задач по метрологии	владеет методикой применения программных продуктов для решения задач по метрологии	применения программных продуктов для решения задач по метрологии	методикой применения программных продуктов для решения задач по метрологии	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1. Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Обобщённая тематика РР.

Темы РР посвящены расчетам по обработке результатов однократных, многократных, прямых многократных и косвенных измерений.

Вариант РГР определяется заданием на РР.

Основные правила закрепления темы за обучающимся.

Тема РР и исходные данные для ее выполнения выдаются обучающемуся на второй неделе пятого семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант.

В процессе выполнения РГР проводятся групповые и индивидуальные консультации.

Примерный обобщенный план-график выполнения расчетно-графической работы по учебной дисциплине

Наименование этапа выполнения проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание / Форма отчётности
1	2	3
1. Подготовительный этап		
1.1. Изучение задания. Планирование работы по выполнению РР	1	
1.2. Изучение учебной, учебно-методической литературы по выполнению РР		
2. Разработка РР (основной этап)		
2.1. Обработка результатов измерений:	7	Пояснительная записка Решение задач
- однократных		
- многократных		
- прямых многократных и косвенных измерений		
2.2. Исключение грубой погрешности при однократных и многократных измерениях	7	
3. Заключительный этап		
3.1. Оформление отчета	4,5	
3.2. Подготовка к защите		
3.3. Защита	0,5	
Итого на выполнение РР	20	

Расчетно-пояснительную записку выполняют машинописным с применением печатающих устройств персональных компьютеров. Для записки используют белую бумагу формата А4 (210 х 297 мм). Машинописный текст: шрифт – Times New Roman, размер – 14.

Объем расчетно-пояснительной записки составляет 5…7 листов.

Расчетные формулы приводят сначала в общем виде, затем в них подставляют значения величин в порядке расположения их в формуле, и только после этого записывают окончательный результат с обязательным указанием размерности вычисленной величины. Расшифровка входящих в формулу величин обязательна. С целью исключения ошибок вычисления следует делать очень внимательно, повторно проверяя полученные значения. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять, подчищая, заклеивая или закрашивая их специальным средством.

Плановая процедура защиты РР.

После выполнения и оформления РР руководитель проверяет работу и подписывает работу «к защите».

Расчетно-графическая работа защищается публично. После доклада (3…5 минут) и ответов на вопросы защита обсуждается с руководителем РР и он объявляет решение о зачете РГР.

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РГР:

1) Защита подготовленной РР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;

2) Указанное испытание осуществляется руководителем РР;

3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:

- степень авторского вклада обучающегося в представленной на защиту РР;

- качественный уровень достижения обучающимся учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РР;

4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над РР используют четыре приведённых ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РР);

- критерии оценки **содержания РР** (степень полноты расчетов);

- критерии оценки **оформления РР** (соответствие оформления, стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);

- критерии оценки **процесса защиты РР** (способность и умение публичной защиты РГР; способность грамотно отвечать на вопросы).

Шкала и критерии оценивания индивидуальных результатов выполнения расчетной работы

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается зачтенной, при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается не зачтенной.

3.1.2. Подготовка и выполнение индивидуального задания в виде электронной презентации и доклада

Примерный перечень тем презентаций

Для выполнения электронных презентаций предложены темы:

- История становления метрологии
- История российской метрологии
- Российская метрология и российские метрологи
- Роль «великих дилетантов» в развитии метрологии (Улугбек, Фердинанд II – великий герцог Тосканский, Петр I, Юлиус Роберт Майер, Джеймс Прескотт Джоуль и др.)
- Метрология и астрономия
- Пифагорейцы, их роль в развитии метрологии
- Метрология и истоки точных наук
- Физические свойства и величины
- Меры и единицы измерений
- Шкалы измерений
- Единицы измерения физических величин
- Системы единиц физических величин
- СИ. История создания, достоинства и ограничения
- Измерение и его основные операции
- Постулаты теории измерений
- Свойства объектов измерения
- Испытание и контроль
- Методики и методы измерений
- Измерительные приборы и измерительные преобразователи
- Эталоны. История развития
- Эталоны единиц системы СИ
- Воспроизведение единиц физических величин и передача их размера
- Метрическая конвенция
- Физические величины и единицы их измерения
- Виды и методы измерений
- Погрешности измерений
- Неопределенность измерений
- Критерии грубых погрешностей
- Систематические погрешности
- Случайные погрешности
- Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений

- Аккредитация в области обеспечения единства измерений
- Требования к испытательной лаборатории
- Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли
- Поверка средств измерений
- Калибровка средств измерений
- Утверждение типа стандартных образцов и типа средств измерений
- Метрологическая экспертиза
- Государственный метрологический надзор
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
- Государственные метрологические институты
- Международные организации по метрологии
- Российская система калибровки

Общие требования к презентации

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
- Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: тема; фамилия, имя, отчество автора; место учебы автора презентации.
- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
- В презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов.
- Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

При аттестации студента по итогам его работы над электронной презентацией руководителем используются следующие критерии: содержание и дизайн.

Критерии оценки содержания:

- содержание является строго научным;
- иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации;
- орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют;
- наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами;
- информация является актуальной и современной;
- ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценки дизайна:

- цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается;
- использовано несколько цветов шрифта;
- все слайды выдержаны в едином стиле и представлены в логической последовательности;
- использование дополнительных эффектов Power Point (смена слайдов, звук, графики). Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации;
- размер шрифта оптимальный;
- имеется титульный слайд с заголовком;
- минимальное количество – 10 слайдов;
- имеется слайд с библиографией.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
выполнения индивидуального задания в виде электронной презентации и доклада

- оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если он четко, логично, последовательно и грамотно излагает материал по теме, делает умозаключения и выводы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью, умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи, делает выводы и обобщения, свободно владеет понятиями, единый стиль оформления презентации, текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой, параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах, ключевые слова в тексте выделены;
- оценка *«не зачтено»* выставляется студенту, если он нечетко, нелогично, непоследовательно излагает материал по теме, испытывает затруднения в практическом применении научных знаний, не может аргументировать научные положения, затрудняется в формулировании выводов и обобщений, частично владеет системой понятий, не выдержан стиль

оформления презентации, текст не читается, фон не сочетается с текстом и графикой, размер шрифта неодинаковый на всех слайдах.

3.1.3. ВОПРОСЫ
для проведения входного контроля

1 Цели стандартизации:
а) установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции
б) установление правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования
в) обеспечение безопасности жизни, здоровья и имущества человека и окружающей среды
г) повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг

2 Ресурсосберегающая функция стандартизации заключается в:
а) упрощении и ограничении многообразия объектов
б) установлении в нормативной документации обоснованных решений на расходование ресурсов
в) повышение качества продукции и услуг как составляющей качества жизни

3 Организация и принципы стандартизации в РФ определены:
а) законом РФ «О защите прав потребителей»
б) законом РФ «О стандартизации»
в) законом РФ «О техническом регулировании»
г) приказами Госстандарта РФ

4 Принципами стандартизации является:
а) добровольное применение стандарта
б) целесообразность разработки стандарта
в) обеспечение условий для единообразного применения стандарта

5 Определить, какому из нижеприведенных методов наиболее близко подходит данное определение:
… - метод конструирования, часто используемый при работах по стандартизации, который заключается в создании изделий путем компоновки их из ограниченного количества стандартных и унифицированных деталей, узлов.
а) типизация
б) унификация
в) селекция
г) агрегатирование
д) нет правильного ответа

6 Обязательный для выполнения нормативный документ – это:
а) национальный (государственный) стандарт
б) технический регламент
в) СТП

7 Типизация, оптимизация, унификация – это:
а) объекты стандартизации
б) субъекты стандартизации
в) методы стандартизации
г) средства стандартизации

8 Какова цель систематизации объектов, явлений или понятий:
а) расположить объекты в определенном порядке и последовательности, образующей четкую систему, удобную для пользования;
б) привести объекты одинакового функционального назначения к единообразию;
в) уменьшить число типов или других разновидностей изделий из числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время потребностей

9 Что не относится к объектам стандартизации:
а) услуги
б) стандарты
в) технологические процессы
г) методы испытаний

10 Каков характер международных стандартов:
а) они обязательны для применения
б) являются рекомендательными
в) обязательны лишь отдельные из них

11 Что приравнивается к стандартам:
а) ОК ТЭСИ
б) СниП
в) санитарные нормы и правила
г) общероссийские каталоги продукции и услуг
д) а) + б) + в)

12 Перед вами ГОСТ Р, на обложке которого указан номер стандарта ИСО. Это:
а) прямое применение стандарта ИСО
б) косвенное применение стандарта ИСО
в) применение «методом обложки»
г) частичное использование

13 Международные стандарты:
а) обязательны для применения
б) рекомендательны

14 Европейские стандарты разрабатывают:
а) национальные организации стран ЕС
б) региональные организации
в) Европейский комитет по стандартизации
42 Какая из категорий стандартов в настоящее время не применяется:
а) ГОСТ
б) ОСТ
в) РСТ
г) СТО
д) СТП

15 Какие структурные элементы стандарта относятся к обязательным:
а) предисловие
б) нормативные ссылки
в) определения
г) область применения

16 Стандарты методов испытаний включают:
а) условия проведения анализа
б) порядок проведения анализа
в) правила обработки результатов
г) а+б+в

17 Виды стандартов:
а) основополагающие стандарты
б) стандарты на методы контроля
в) стандарты на продукцию и услуги
г) основные стандарты
д) стандарты предприятий

18 К категориям стандартов не относятся:
а) национальный стандарт
б) межгосударственный стандарт
в) стандарт предприятия
г) общероссийские классификаторы
д) технические условия

19 Национальные стандарты принимает:
а) Госстандарт России
б) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

в) международная организация ИСО

20 Укажите, какой стандарт входит в комплекс стандартов ГСС:
а) ГОСТ Р 8.536-96
б) ГОСТ 2.711-82
в) ГОСТ Р 1.0-02
г) ГОСТ Р 51074-01

21 К функциям технического комитета по стандартизации относится:
а) определение концепции стандартизации в отрасли
б) участие в международной стандартизации
в) привлечение предприятий (организаций) к обязательному участию в стандартизации

22 Технический регламент принимается:
а) национальной организацией по стандартизации
б) органом по сертификации
в) правительственным органом
г) международной организацией

23 К горизонтальному техническому регламенту относится регламент, устанавливающий:
а) требования к пищевым добавкам
б) требования биологической безопасности
в) требования безалкогольной продукции и ее производства

24 Документ, который содержит обязательные правовые нормы:
а) национальный стандарт
б) стандарт предприятия
в) технический регламент
г) свод правил
д) документ технических условий

25 Укажите правильное кодовое обозначение общероссийского классификатора стандартов:
а) вид, методы, характеристики, испытания;
б) контрольное число, подгруппа, группа, вид, подотрасль, отрасль
в) подгруппа, группа, класс

26 Укажите, кем разрабатываются технические условия:
а) министерствами, ведомствами
б) предприятиями с различной формой собственности
в) Федеральным агентством по техническому регулированию

27 Технические условия – это документ:
а) технический
б) нормативный
в) обязательный
г) рекомендательный
д) информационный

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на вопросы входного контроля

- *оценка «отлично»* выставляется обучающемуся, если получено более 80% правильных ответов.
- *оценка «хорошо»* - получено от 60 до 80% правильных ответов.
- *оценка «удовлетворительно»* - получено от 50 до 60% правильных ответов.
- *оценка «неудовлетворительно»* - получено менее 50% правильных ответов.

3.1.4 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ
для самоподготовки к лабораторным занятиям

Тема 1. Методы обработки и формы представления результатов измерений

1) Этапы измерительной процедуры
2) Элементы измерительной процедуры
3) Качество измерений. Показатели качества измерений
4) Условия выполнения измерений
5) Классификация величин
6) Физические величины
7) Международная система СИ
8) Основные и производные единицы системы
9) Классификация погрешностей измерения
10) Случайные погрешности
11) Систематические погрешности
12) Грубые погрешности, их критерии и методы исключения
13) Методы исключения систематической погрешности
14) Методы обработки результатов однократных измерений
15) Методы обработки результатов прямых многократных измерений
16) Методы обработки результатов неравноточных измерений
17) Совокупные и совместные измерения
18) Формы представления результатов измерений

Тема 2. Метрологическое обеспечение производства

1) Виды средств измерений
2) Метрологические характеристики средств измерений
3) Классы точности средств измерений
4) Принципы выбора средств измерений

Тема 3. Разработка локальной поверочной схемы

1) Законодательные и нормативно-правовые акты РФ в области обеспечения единства измерений
2) Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Цель, сфера действия, основные положения Закона
3) Поверочные схемы. Виды, содержание, порядок разработки.

Тема 4. Порядок калибровки средств измерений

1) Цель и основные задачи Государственной системы обеспечения единства измерений
2) Государственная система обеспечения единства измерений как комплекс документов
3) Калибровка средств измерений. Цели, порядок калибровки средств измерений.

Тема 5. Разработка локальной поверочной схемы

1) Законодательные и нормативно-правовые акты РФ в области обеспечения единства измерений
2) поверка средств измерений. Виды поверки.
3) Поверочные схемы. Виды, содержание, порядок разработки.

Тема 6. Порядок разработки методики измерений

1) Государственная система обеспечения единства измерений
2) Государственная система обеспечения единства измерений как комплекс документов.
3) Аттестация методик (методов) измерений

Тема 7. Проведение метрологической экспертизы технической документации

1) Организационная основа метрологического обеспечения. Структура, функции и полномочия
2) Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения
3) Метрологическая экспертиза документации.

Тема 8. Аккредитация в области обеспечения единства измерений

1) Организационная основа метрологического обеспечения. Структура, функции и полномочия
2) Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений

Тема 9. Федеральный государственный метрологический надзор

1) Законодательная и нормативная база проведения государственного метрологического контроля и надзора.
2) Государственный метрологический надзор. Сфера распространения, порядок проведения.

Шкала и критерии оценивания
самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.5. Средства для рубежного контроля

ВОПРОСЫ
для проведения рубежного контроля

Укажите номер правильного ответа

1. *Истинное значение физической величины:*

1. может быть определено экспериментально при помощиобразцовых средств измерений;
2. идеальным образом отражает в качественном и количественном отношении соответствующее свойство объекта;
3. равно измеренному значению;
4. равно расчетному значению.

2. *Обозначение класса точности измерительного приборазависит от соотношения:*

1. основной и дополнительной погрешностей;
2. статической и динамической погрешностей;
3. систематической и случайной погрешностей;
4. методической и инструментальной погрешностей;
5. аддитивной и мультипликативной погрешностей.

3. *Точность измерений количественно оценивают:*

1. значением модуля относительной погрешности;
2. классом точности используемого средства измерений;
3. значением модуля приведенной погрешности;
4. обратным значением модуля относительной погрешности;
5. значением модуля абсолютной погрешности.

4. *Классточности, обозначенный дробью, означает пределдопускаемой:*

1. относительной погрешности;
2. приведенной погрешности;
3. абсолютной погрешности;
4. основной и дополнительной погрешностей.

5. *В зависимости от способа выражения различают погрешности:*

1. статические и динамические;
2. аддитивные и мультипликативные;
3. основные и дополнительные;
4. абсолютные и относительные;
5. систематические и случайные;
6. методические и инструментальные;
7. субъективные и промахи.

6. *Предел допускаемой приведенной погрешности определяют по формуле:*

1.$\pm \Delta 100\ \% / X_N$;
2. $\pm (a + bX)$;
3. $\pm a / X$;
4. $\pm b / X$;
5. $\pm (c + d(Xk / X - 1))$.

7. *По зависимостиот значения измеряемой величины различают погрешности:*

1. статические и динамические;
2. аддитивные и мультипликативные;
3. основные и дополнительные;
4. абсолютные и относительные;
5. систематические и случайные;

6. методические и инструментальные;
7. субъективные и промахи.

8. *Если измерительный прибор имеет аддитивную имультипликативную погрешности, то класс точности выражаютпределом допускаемой:*
1. относительной погрешности;
2. приведенной погрешности;
3. абсолютной погрешности;
4. основной погрешности;
5. дополнительной погрешности.

9. *За значение измеряемой величины нормально распределенных данных принимают:*
1. среднее арифметическое экспериментальных данных;
2. медиану;
3. полуразмах;
4. размах;
5. среднеквадратическое отклонение.

10. *Если класс точности обозначен числом с нижним знакомV, то это значит, что:*
1. предел допускаемой относительной погрешности приведенк номинальному значению;
2. предел допускаемой абсолютной погрешности приведен кноминальному значению;
3. пределдопускаемой приведенной погрешности приведен кдлине шкалы или ее части;
4. предел допускаемой абсолютной погрешности приведен кдлине шкалы или ее части.

11. *Доверительные границы неисключенной систематической погрешности зависят от:*
1. числа и соотношения границ составляющих неисключеннойсистематической погрешности;
2. соотношения границ составляющих неисключенной систематической погрешности;
3. доверительной вероятности;
4. значения поправочного коэффициента, зависящего от числасоставляющих неисключенной систематической погрешности идоверительной вероятности.

12. *В зависимости от характера проявления различают погрешности:*
1. статические и динамические;
2. аддитивные и мультипликативные;
3. основные и дополнительные;
4. абсолютные и относительные;
5. систематические и случайные;
6. методические и инструментальные;
7. субъективные и промахи.

13. Класс точности, обозначенный одним числом, означает предел допускаемой:
1. относительной погрешности;
2. приведенной погрешности;
3. абсолютной погрешности;
4. основной и дополнительной погрешностей.

14. *Действительнымзначением физической величины называют значение, которое:*
1. равно расчетному значению;
2. равно измеренному значению;
3. идеальным образом отражает в качественном и количественном отношении соответствующее свойство объекта;
4. определено экспериментально с помощью образцовых средствизмерений;
5. определено экспериментально с помощью рабочих средствизмерений.

15. *Если класс точности измерительного прибора выраженодним числом, то:*
1. преобладает аддитивная погрешность;
2. преобладает мультипликативная погрешность;
3. аддитивная и мультипликативная погрешности не соизмеримы;
4. аддитивная, мультипликативная и нелинейная погрешностине соизмеримы;
5. аддитивная и мультипликативная погрешности равны.

16. *Ошибки округления являются причиной возникновения:*
1. относительной погрешности;
2. мультипликативной погрешности;
3. субъективной погрешности;
4. погрешности измерения;
5. аппаратурной погрешности;
6. методической погрешности.

17. *В зависимости от условий возникновения различают погрешности:*
1. статические и динамические;
2. аддитивные и мультипликативные3. основные и дополнительные;

4. абсолютные и относительные;
5. систематические и случайные;
6. методические и инструментальные;
7. субъективные и промахи.

18. *Предел допускаемой относительной погрешностиопределяют по формуле:*
1. ± Δ100 % /X_N;
2. ± (a + bX) ;
3. ± a / X ;
4. ± b / X ;
5. ± (c+ d(Xk/X-1)) .

19. *Если класс точности измерительного прибора выражендробью, то:*
1. аддитивная погрешность равна нулю, а мультипликативнаяне равна нулю;
2. мультипликативная погрешность равна нулю, а аддитивнаяне равна нулю;
3. аддитивная и мультипликативная погрешности не соизмеримы;
4. аддитивная, мультипликативная и нелинейная погрешностине соизмеримы;
5. аддитивная и мультипликативная погрешности соизмеримы.

20. *Какая погрешность связана с пределом измерения прибора и используется применительно к средствам измерения:*
1. аддитивная;
2. относительная;
3. случайная;
4. аппаратурная;
5. приведенная;
6. абсолютная.

21. *В зависимости от причины возникновения различаютпогрешности:*
1. статические и динамические;
2. аддитивные и мультипликативные;
3. основные и дополнительные;
4. абсолютные и относительные;
5. систематические и случайные;
6. методические и инструментальные;
7. субъективные и промахи.

22. *Класс точности, обведенный кружком, означает:*
1. предел допускаемой приведенной погрешности;
2. предел допускаемой относительной погрешности;
3. предел допускаемой абсолютной погрешности;
4. предел допускаемой основной погрешности;
5. предел допускаемой дополнительной погрешности.

23. *Если пределы измерения двух приборов равны, а абсолютная погрешность второго прибора больше, чем у первого, тоих приведенные погрешности находятся в соотношении:*
1. $\gamma_1 = \gamma_2$;
2. $\gamma_1 < \gamma_2$;
3. $\gamma_1 = 2 \times \gamma_2$;
4. $\gamma_1 > 2\gamma$;
5. $\gamma_1 = \gamma_2 / 2$.

24*. *При многократном взвешивании массы m полученызначения в кг: 94; 98; 101; 96; 94; 93; 97; 95; 96. Укажитедоверительные границы истинного значения массы свероятностью P = 0,98 (t_P = 2,986):*
1. m = 97,0 ± 2,2 кг, P = 0,98;
2. m = 96,0 ± 2,2 кг, P = 0,98;
3. m = 96,0 ± 6,6 кг, t_P= 2,986;
4. m = 96 ± 3 кг, P = 0,98.

25*. *Вольтметр с пределами измерения 0…250 В классаточности 0,2 показывает 200 В. Предел допускаемой абсолютнойпогрешности измерения вольтметра равен:*
1. 0,2 В;
2. 0,5 В;
3. 0,4 В;
4. 0,3 В.

26*. *При многократном измерении длины L полученызначения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажитедоверительные границы истинного значения длины с вероятностью P = 0,98 (t_P = 3,143):*
1. L = 30,0 ± 0,3 мм, P = 0,98;
2. L = 30,1 ± 0,3 мм, P = 0,98;

3. L = 30,1 ± 0,2 мм, P = 0,98;
4. L = 30,1 ± 0,8 мм, t_P= 3,143.

27*. *Важнейшей несмещенной характеристикой положенияслучайной величины является:*
1. среднее арифметическое значение;
2. дисперсия;
3. мода;
4. коэффициент асимметрии.

Укажите номера двух правильных ответов

28. *Класс точности, выраженный через приведеннуюпогрешность, имеет вид:*
1. IV;
2. ;
3. M;
4. 2,5;
5. .

Установите соответствие

29. *Между обозначением класса точности и соответствующей ему формулой:*

Обозначение классаточности	Формула
1. 0,5	А. d = ± (0,5 + 0,3×(X_k/ X– 1))
2.	Б. γ= ± 0,5 %
3. 0,5/0,3	В. d = ± 0,5 %
	Г. σ= 0,5 + 0,3×x
	Д. D = 0,5

30. *Между обозначением класса точности и соответствующей ему погрешностью:*

Обозначение на приборекласса точности	Соответствующая емупогрешность
1. 0,5	А. абсолютная
2. M	Б. мультипликативная
3.	В. систематическая
	Г. относительная
	Д. приведенная

31. *Между погрешностью измерения и точностьюизмерения при этой погрешности:*

Погрешность измерения	Точность измерения
1. 0,5 %	А. 2000
2. 0,05 %	Б. 20000
3. 5 %	В. 20
4. 50 %	Г. 200
	Д. 2

Укажите правильную последовательность

32. *Вычисления относительной погрешности измерениявольтметром с известным классом точности и пределомизмерения, если известно значение напряжения, котороетребуется измерить:*
1. вычисление δ = ± Δ /$U_д$×100 %;
2. выяснение, через какую погрешность выражен класс точности прибора;
3. вычисление γ = ± Δ /$U_н$×100 %.

33. *Вычислений при статистической обработке группы результатов прямых измерений:*
1. расчет квадрата разности $(U_i - U_{ср})^2$ между результатом каждого наблюдения и средним арифметическим;
2. определение ($U_{ср}$ - $\Delta_г$, $U_{ср}$ + $\Delta_г$) доверительного интервала, в котором с заданной доверительной вероятностью находитсяизмеряемая величина;
3. вычисление среднего арифметического результатов измерения;
4. вычисление оценки среднего квадратичного отклонениярезультата измерения;
5. построение гистограммы по значениям частости и интервалам группировки;
6. вычисление доверительных границ случайной погрешностирезультата измерения.

Дополните

34. *Какая погрешность равна разности между номинальным значением меры и истинным значением воспроизводимойею величины _____.*

35. *Если класс точности на средстве измерения обозначенцифрой, обведенной кружком, то нормируется _____погрешность.*

36. *Если класс точности на средстве измерения обозначен,например, 1,0, то нормируется _____ погрешность.*

37. *По формуле*±Δ100 % / X_N*определяется _____ погрешность.*

38. *По формуле*± Δ100 % / $X_д$*определяется _____ погрешность.*

39. *По формуле Хизм - Хд определяется _____ погрешность.*

40. *На амперметре с пределом 100 А указан класс точности1,0. Показание прибора 10 А. Тогда его максимальнаяотносительная погрешность будет равна _____%.*

41. *Если напряжение и сопротивление измерены сотносительными погрешностями 2 % и 1 %, то максимальнаяотносительная погрешность измерения активной мощности равна_____%.*

42. *Максимально допустимая абсолютная погрешностьвольтметра класса точности 1,5 с пределом 100 В равна_____В.*

43. *Погрешность, равная отношению абсолютнойпогрешности к пределу измерения и выраженная в процентах,называется _____.*

Укажите номер правильного ответа

44. *Ключевыми словами определения «измерение» являются:*
1. расчет значений физической величины;
2. субъективное оценивание свойств;
3. совокупность действий, выполняемых с помощью средствизмерений;
4. нахождение значений физической величины опытным путем.

45. *Измерение температуры термометром осуществляется:*
1. нулевым методом;
2. методом замещения;
3. методом непосредственной оценки;
4. дифференциальным методом.

46. *Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации вформе:*
1. неподдающейся непосредственному восприятию наблюдателем;
2. удобной для передачи на расстояние;
3. доступной для непосредственного восприятия наблюдателем;
4. удобной для ввода в ЭВМ.

47. *По числу наблюдений в серии измерения подразделяют на:*
1. равноточные и неравноточные;
2. однократные и многократные;
3. статические и динамические;
4. технические и метрологические;
5. абсолютные и относительные.

48. *Измерения двух или более однородных величин являются:*
1. совместными;
2. совокупными;
3. метрологическими;
4. статическими.

49. *Магазин сопротивлений – это:*
1. однозначная мера;
2. многозначная мера;
3. набор мер.

50. *Соотношение между измеренной и известной величинамипри нулевом методе равно:*
1. *Хизмеренное = Хобразцовое*;
2. *Хизмеренное = Хобразцовое* плюс показание нуль-индикатора;
3. *Хизмеренное = Хобразцовое* минус показание нуль-индикатора.

51. *Измерения при помощи рабочих средств измерений являются:*
1. метрологическими;
2. техническими;
3. относительными;
4. фундаментальными.

52. *АЦП – это:*
1. измерительный преобразователь;
2. мера однозначная;
3. электромеханический прибор давления;
4. мера многозначная;
5. электромеханический прибор прямого действия.

53. *Однородными физическими величинами являются:*
1. длина и масса;
2. сила и длина;
3. длина и диаметр;
4. скорость и расстояние.

54. *Измерительный преобразователь – средство измерений,предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме:*
1. неподдающейся непосредственному восприятию наблюдателем;
2. удобной для передачи, дальнейшего преобразования,
обработки и хранения, но неподдающейся непосредственномувосприятию наблюдателем;
3. удобной для непосредственного восприятия наблюдателем;
4. удобной для ввода в ЭВМ.

55. *Измерение сопротивления Rt проводника при фиксированной температуре по формуле* $Rt = R_0 \times (1 + \alpha \times \Delta t)$ *является:*
1. совместным;
2. прямым;
3. совокупным;
4. абсолютным;
5. статистическим;
6. косвенным.

56. *Средство измерения, дающее возможность сравниватьдруг с другом показания измерительных приборов, называется:*
1. измерительным прибором;
2. мерой;
3. измерительно-вычислительным комплексом;
4. компаратором;
5. измерительным преобразователем;

57. *Датчик является:*
1. измерительным прибором;
2. мерой;
3. измерительно-вычислительным комплексом;
4. компаратором;
5. измерительным преобразователем;
6. измерительной установкой.

58. *Измерения при помощи эталонов являются:*
1. метрологическими;
2. техническими;
3. относительными;
4. фундаментальными.

59. *Измерения двух или более неоднородных величин являются:*
1. совместными;
2. совокупными;
3. метрологическими;
4. статическими.

60. *По способу получения информации измерения разделяют на:*
1. однократные и многократные;
2. абсолютные и относительные;
3. статические и динамические;
4. прямые, косвенные, совокупные и совместные.

61. *Метрологическими характеристиками средств измерений называются характеристики их свойств:*
1. оказывающие влияние на объект измерения;
2. оказывающие влияние на результаты и точность измерений;
3. учитывающие условия выполнения измерений;
4. обеспечивающие метрологическую надежность.

62.*Сила тяжести определяется измерением массы ииспользованием ускорения свободного падения. Такие измерениязывают:*
1. совокупными;
2. прямыми;
3. относительными;
4. абсолютными.

Укажите номера двух правильных ответов

63. *Измерением называется совокупность операций по нахождению значения величины:*
1. с помощью специальных технических средств;
2. экспертным методом;
3. математическими исследованиями;
4. опытным путем.

64. *Методом измерений называется совокупность:*
1. приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей;
2. операций по повышению точности;
3. операций по повышению надежности;
4. использования принципов измерений физических явлений.

Установите соответствие

65. *Между видом измерения и соответствующей ему формулой:*

Вид измерения	Соответствующая ему формула
1. косвенное	А. R *общ* $= R_1+R_2$
2. совокупное	Б. $R\ t = R\ t_0\ [1 + \alpha(t - 20) + \beta(t - 20)^2]$
	В. измерение R мегомметром
	Г. $R = U / I$

66. *Между видом средства измерения и его назначением:*

Вид средстваизмерения	Назначение средства измерения
1. измерительныйприбор	А. для дистанционной передачи сигналаизмерительной информации
2. масштабныйпреобразователь	Б. для выработки сигнала измерительнойинформации, удобной для ввода в ЭВМ
	В. для непосредственного восприятия измеренной величины наблюдателем
	Г. для изменения величины в заданноечисло раз
	Д. для преобразования аналогового сигналав цифровой код

67. *Между видом измерения и соответствующим ему определением:*

Вид измерения	Соответствующее ему определение
1. косвенное	А. измерение, при котором измеряемуювеличину определяют на основании известной функциональной зависимости
2. совокупное	Б. одновременное измерение двух и болееоднородных величин с целью установлениясоотношения между ними
	В. измерение, при котором измеряемуювеличину определяют непосредственно изопыта
	Г. разновременное измерение двух и болееоднородных величин с целью установлениясоотношения между ними
	Д. одновременное измерение двух или болеенеоднородных величин с целью установлениясфункциональной зависимости между ними

68. *Между видом измерения и соответствующим ему определением:*

Вид измерения	Соответствующее ему определение
1. совместное	А. измерение, при котором измеряемуювеличину определяют на основании известной функциональной зависимости
2. прямое	Б. одновременное измерение двух и болееоднородных величин с целью установления соотношения между ними
	В. измерение, при котором измеряемуювеличину определяют непосредственно изопыта
	Г. разновременное измерение двух и болееоднородных величин с целью установления соотношения между ними
	Д. одновременное измерение двух или болеенеоднородных величин с целью установлениясфункциональной зависимости между ними

69. *Между видом измерения и соответствующим ему определением:*

Вид измерения	Соответствующее ему определение
1. прямое	А. измерение, при котором измеряемуювеличину определяют на основании известной функциональной зависимости
2. косвенное	Б. одновременное измерение двух и болееоднородных величин с целью установления соотношения между ними

	В. измерение, при котором измеряемуювеличину определяют непосредственно изопыта
	Г. разновременное измерение двух и болееоднородных величин с целью установлениясоотношения между ними
	Д. одновременное измерение двух или болеенеоднородных величин с целью установления функциональной зависимости между ними

70. *Между методом измерения и соответствующим ему определением:*

Метод измерения	Соответствующее ему определение
1. нулевой	А. измеряется разница между измеряемойвеличиной и близкой ей по значению эталонной
2. дифференциальный	Б. производится поочередное подключениена вход одного прибора измеряемой величины и известной величины
	В. значение измеряемой величины определяют непосредственно по отчетномуустройству измерительного прибора прямого преобразования
	Г. действие измеряемой величины полностью уравновешивается образцовойД. действие измеряемой величины замещается образцовой

71. *Между методом измерения и соответствующим емуопределением:*

Метод измерения	Соответствующее ему определение
1. замещения	А. измеряется разница между измеряемойвеличиной и близкой ей по значению эталонной
2. дифференциальный	Б. производится поочередное подключениена вход одного прибора измеряемой величины и известной величины
	В. значение измеряемой величины определяют непосредственно по отчетномуустройству измерительного прибора прямого преобразования
	Г. действие измеряемой величины полностью уравновешивается образцовой
	Д. действие измеряемой величины замещается образцовой

71. *Между видом измерения и соответствующей ему формулой:*

Вид измерения	Соответствующая ему формула
1. совместное	А. измерение R мегомметром
2. прямое	Б. $R\ t = R\ t_0[1 + \alpha(t - 20) + \beta(t - 20)^2]$
	В. $R = U / I$
	Г. $R\ общ = R_1 \times R_2 / R_1 + R_2$

72. *Между видом средства измерения и вырабатываемымим сигналом:*

Вид средстваизмерения	Сигнал средства измерения
1. измерительный прибор	А. не поддается непосредственному восприятию наблюдателем
2. измерительныйпреобразователь	Б. доступен для непосредственного восприятия наблюдателем
	В. удобен для передачи на расстояние
	Г. удобен для ввода в ЭВМ

Дополните

73. *Указать вид измерения сопротивления по результатамизмерения тока и напряжения* _____.

74. *Если чувствительность прибора 10 дел/В, то ценаделения равна* _____ *В/дел.*

75. *Ели предел измерения вольтметра 200 В, а число отметок всей шкалы – 20, то цена деления его шкалы равна* _____*В/дел.*

76. *Чувствительность вольтметра со шкалой на 150делений и ценой деления 0,5 В/дел равна* _____ *дел/В.*

77. *Прочитать показание прибора,предел измерения которого 9 В*

_____.

78. *Прочитать показание прибора,предел измерения которого 6,5 А* _____.

79. *Миллиамперметр рассчитан на ток 100 мА и имеетчувствительность по току 0,1 дел/А. Стрелка миллиамперметраотклонилась на 7 делений. Тогда измеренный прибором ток равен_____А.*

80. *Если амперметр имеет предел измерения 100 А ичувствительность по току 0,5 дел/А, то его шкала имеет_____делений.* 4.41. *Предел измерения вольтметра со шкалой на 150 деленийи чувствительностью 0,5 дел/В равен _____В.*

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 80% правильных ответов.

- *оценка «хорошо»* - получено от 60 до 80% правильных ответов.
- *оценка «удовлетворительно»* - получено от 50 до 60% правильных ответов.
- *оценка «неудовлетворительно»* - получено менее 50% правильных ответов

3.1.6. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ
для подготовки к итоговому контролю

1. Современное понятие метрологии как науки. Предмет, средства, объекты, основные задачи, разделы метрологии.
2. Краткая история российской метрологии.
3. Физические величины. Основные и производные величины. Кратные и дольные единицы. Количественные и качественные характеристики величин. Размер, размерность и значение физической величины.
4. Системы физических величини их единиц. Принципы их построения.
5. Международная система единиц физических величин.
6. Метрические и неметрические шкалы измерений.
7. Классификация измерений (виды).
8. Совокупные измерения. Обработка их результатов.
9. Совместные измерения, обработка их результатов.
10. Классификация методов измерений.
11. Основные группы погрешностей измерения, причины их возникновения.
12. Погрешности измерения и источники их появления. Классификация погрешностей.
13. Систематические погрешности измерений. Обнаружение систематических погрешностей. Выявление и исключение грубых погрешностей.
14. Методы обработки результатов прямых измерений.
15. Понятие о средстве измерений . Классификация средств измерений.
16. Метрологические свойства и характеристики средств измерений.
17. Классы точности средств измерений. Принципы выбора средств измерений.
18. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов.
19. Свойства эталонов.
20. Характеристика эталонов единиц физических величин.
21. Основы метрологического обеспечения.
22. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения.
23. Организационная основа метрологического обеспечения.
24. Организация деятельности и полномочия Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
25. Структура Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
26. Цель, задачи, состав государственной системы обеспечения единства измерений.
27. Нормативно - правовая база обеспечения единства измерений в Российской Федерации.

28. Сфера распространения государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
29. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
30. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
31. Испытания средств измерений для целей утверждения типа.
32. Поверка средств измерений.
33. Виды поверки. Организация и порядок проведения поверки.
34. Поверочная схема. Виды поверочных схем.
35. Государственный метрологический контроль и надзор. Цель, объекты и сферы распространения ГМКиН.
36. Методика выполнения измерений.
37. Аттестация методик выполнения измерений.
38. Характеристика Российской системы калибровки.
39. Аккредитация в Российской системе аккредитации. Участники системы аккредитации.
40. Критерии аккредитации юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, выполняющих работы и (или) оказывающих услуги по обеспечению единства

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА
по учебной дисциплине

Профессиональные задачи, предусмотренные ФГОС ВО	Экзамен
разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений	+
установление оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля	+
выбор средств измерений, испытаний и контроля	+
участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации	+
участие в аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений	+
выполнение работ, обеспечивающих единство измерений	+

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра товароведения, стандартизации и метрологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине
«Метрология»

1. 1. Краткая история российской метрологии
2. Характеристика эталонов единиц физических величин
3. При многократном измерении сопротивления в электрической цкпи получены следующие значения: 703, 708, 705, 699, 710, 705, 707, 698, 703 Ом. Укажите доверительные границы истинного значения сопротивления с вероятностью P=0,99.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.24 Метрология
в составе ОПОП 27.03.01 – Стандартизация и метрология

1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:
а) На заседании обеспечивающей кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных; протокол № 11 от 15 .05.2023. и.о. зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент _____ Иванова И.П.
б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология; протокол №10 от 23.05.2023. Председатель МКН – 27.03.01, канд.техн.наук, доцент _____ Юрк Н.А.
2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
ООО «Сертификат» директор Драгун Н.А.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП
Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН