

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»**

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 09 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

По направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Управление и автоматизация инновационными технологиями в топливно-энергетическом комплексе»

Северодонецк – 2025

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Управление и автоматизация инновационными технологиями в топливно-энергетическом комплексе» – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.п.н. Бойко Е.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности «02» 09 2025 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» 09 2025 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Бойко Е.А, 2025 год

© СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2025 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов знаний основ метрологии; приобретение навыков основных методов измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; изучение правовой базы стандартизации и сертификации, правовых основ обеспечения единства измерений, основ стандартизации и сертификации.

Основными задачами изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является дать теоретические знания и сформировать практические навыки и умения по метрологическому обеспечению техники, стандартизации и сертификации продукции, способствующие успешному решению обобщённых задач, связанных с профессиональной подготовкой выпускников по специальности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» основывается на базе дисциплин: Физика, Математика.

Полученные знания могут стать основой для изучения следующих дисциплин: Управление качеством в системах управления, Инновационные средства измерения в технологических процессах.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД
Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11	ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	-	108 (3 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	72	-	12
Лекции	36	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	36	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	36	-	96
Форма аттестации	1 семестр экзамен	-	1 семестр экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи метрологии

Предмет и задачи метрологии. Роль метрологии в государстве. Значение метрологии для научно-технического прогресса. Роль метрологии в государстве. Роль метрологии в теории познаний. Роль метрологии при измерениях. Проблемы современной метрологии.

Тема 2. Понятие о физической величине

Возникновение и развитие единиц физических величин. Единицы измерений. Принципы образования системы единиц физических величин. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин системы СГС. Единицы физических величин МКГСС. Единицы физических величин системы МТС. Единицы физических величин системы МКСА. Международная система единиц СИ (общие положения). Основные единицы СИ. Дополнительные единицы СИ.

Тема 3. Понятие измерений

Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Классификация измерений по способу выражения результата измерения – абсолютные и относительные. Статические и динамические измерения.

Тема 4. Методы измерений

Критерии классификации методов измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Разновидности метода сравнения. Метод противопоставления. Дифференциальный метод. Нулевой метод и т.д. Приборы прямого действия и приборы сравнения.

Тема 5. Средства измерений и их характеристики

Классификация средств измерения. Меры величины. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки. Измерительные системы.

Тема 6. Эталоны и образцовые средства измерений

Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов в зависимости от метрологического назначения. Первичные и вторичные эталоны.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1 семестр				
1	Предмет и задачи метрологии	6	-	1
2	Понятие о физической величине	6	-	1
3	Понятие измерений	6	-	1
4	Методы измерений	6	-	1
5	Средства измерений и их характеристики	6	-	1
6	Эталоны и образцовые средства измерений	6	-	1
Всего		36	-	6

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1 семестр				
1	Прямые и не прямые однократные измерение	9	-	1
2	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности	9	-	2
3	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	9	-	1
4	Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями	9	-	1
Всего		36	-	6

4.5. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1				
2				
3				
4				
5				
Итого:				

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Предмет и задачи метрологии	Проработка материала лекций	7	-	14
2	Понятие о физической	Подготовка к лабораторным	7	-	14

	величине	работам			
3	Понятие измерений	Подготовка к текущему контролю	7	-	14
4	Методы измерений	Проработка материала лекций	7	-	14
5	Средства измерений и их характеристики	Проработка материала лекций	7	-	14
6	Эталоны и образцовые средства измерений	Подготовка к лабораторным работам	7	-	14
7	Экзамен	Подготовка к экзамену	12	-	12
Итого			54	-	96

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала каждого студента.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов/ Я.М.

Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. – М. : Высш. шк., 2007. 790 с.

2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. Для вузов / И.М. Лифиц. – 3-ое изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2004. 330 с.

3. Кем, К.К. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника / К.К. Кем, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов. – М.: Питер, 2006. 369 с.

4. Алексеев, Г.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методический комплекс / Г.А. Алексеев, О.В. Новикова, Э.И. Медякова, В.М. Станякин, И.Ф. Шишкин. – Спб. : Изд-во СЗТУ, 2009. 227 с.

б) дополнительная литература:

1. Шишкин, И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: учеб. для вузов / И.Ф. Шишкин. М. : Изд-во стандартов, 1990. 341 с.

2. Алексеев, Г.А. Стандартизация в технических системах: учеб. пособие / Г.А. Алексеев. Спб. : Изд-во СЗТУ, 2001. 196 с.

3. Медякова, Э.И. Методы, средства и автоматизация измерений: учеб. пособие. / Э.И. Медякова. Спб. : Изд-во СЗТУ, 2009. 68 с.

4. Батоврин, В. К., Бессонов, А. С, Мошкин, В. В., Папуловский, В. Ф. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий: Учебное пособие для вузов. М. : ДМК Пресс, 2005. 208 с: ил.

в) методические рекомендации:

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice

Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Пороговый	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Основной		Базовый	Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Заключительный		Высокий	Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
Начальный	ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов,	Пороговый	Знать: правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности; основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия
Основной		Базовый	Уметь: читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей

Заключительный		Высокий	Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления; навыками чтения и разработки документации ЕСКД
Начальный	ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Пороговый	Знать: методы и принципы выполнения экспериментов по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов
Основной		Базовый	Уметь: выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования
Заключительный		Высокий	Владеть: математическими и численными методами обработки результатов экспериментов

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную	Предмет и задачи метрологии	4
				Понятие о физической величине	4

		ограничений	<p>деятельность УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>		
2	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	<p>ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия</p> <p>ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей</p> <p>ОПК-5.4. Владеть</p>	Понятие измерений	4
				Методы измерений	4

			навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД		
3	ОПК-11	Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов	Средства измерений и их характеристики	4
				Эталоны и образцовые средства измерений	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируемо й компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли -руемые темы учебной дисципли ны	Наименование оценочного средства
1	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;</p>	<p>Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительност</p>	<p>Тема 1</p> <p>Тема 2</p>	<p>разноуровневые контрольные работы и задания</p>

		навыками работы с нормативно-правовой документацией	и и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией		
2	ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД	Знать: правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности; основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия. Уметь: читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей. Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления; навыками чтения и разработки документации ЕСКД	Тема 3 Тема 4	разноуровневые контрольные работы и задания
3	ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного	ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского	Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского	Тема 5 Тема 6	разноуровневые контрольные работы и задания

исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов	о оборудовании и приборов; выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования. Владеть: математическими и численными методами обработки результатов экспериментов		
---	---	--	--	--

1. Вопросы к контрольным работам (пороговый уровень)

Контрольная работа №1. Для выполнения контрольной работы необходимо тщательно проработать материал лекций № 1 -№ 8, *включающий следующие темы:* Предмет и задачи метрологии. Понятие о физической величине. Понятие измерений. Методы измерений. Средства измерений и их характеристики. Эталоны и образцовые средства измерений. Погрешность измерения. Поверка и калибровка средств измерений.

Контрольная работа №2. Для выполнения контрольной работы необходимо тщательно проработать материал лекций № 8 -№ 16, *включающий следующие темы:* Основы стандартизации. Основы сертификации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90 – 100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75 – 89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50 – 74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

2. Вопросы для обсуждения (в виде индивидуальных заданий) (базовый уровень)

Тест для проверки знаний

1. Что является качественной характеристикой измеряемых величин?

- А. размерность.
- Б. размер.
- В. значение.

- Г. числовое значение.
2. Что является количественной характеристикой измеряемых величин?
- А. размер.
- Б. размерность.
- В. значение.
- Г. числовое значение.
3. Что зависит от выбора единиц измерений?
- А. числовое значение.
- Б. размерность.
- В. значение.
- Г. размер.
4. Сколько основных единиц в СИ?
- А. 7.
- Б. 6.
- В. 5.
- Г. 8.
5. Можно ли при измерении обойтись без измерительного эксперимента, заменив его расчетом?
- А. нет.
- Б. да.
- В. в случае необходимости.
- Г. в отдельных случаях.
6. Сколько существует измерительных шкал?
- А. 3.
- Б. 2.
- В. 4.
- Г. 5.
7. Какие бывают условия измерений?
- А. нормальные.
- Б. неблагоприятные.
- В. хорошие.
- Г. плохие.
- Е. благоприятные.
- Ж. средние.
8. В каких условиях вносятся поправки в показания измерительных приборов?
- А. в рабочих.
- Б. в плохих.
- В. в удовлетворительных.
- Г. в нормальных.
- Е. в неблагоприятных.
- Ж. в нерабочих.
9. Имеет ли результат измерения конкретное числовое значение?
- А. нет.
- Б. да.
- В. в некоторых случаях.

10. Каким законом распределения вероятности описывается результат измерения цифровым измерительным прибором?

- А. дискретным.
- Б. непрерывным.
- В. нормальным.
- Г. теоретическим.

11. Каким законом распределения вероятности описывается результат измерения аналоговым измерительным прибором?

- А. непрерывным.
- Б. нормальным.
- В. дискретным.
- Г. теоретическим.

12. В каком случае при решении обратной задачи теории измерений используется неравенство П.Л. Чебышева?

- А. при неизвестном законе распределения вероятности результата измерения.
- Б. при равномерном законе распределения вероятности результата измерения.
- В. при нормальном законе распределения вероятности результата измерения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задания и задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

3. Вопросы к лабораторным работам (высокий уровень)

1. Из приведенных ниже утверждений правильным является:

А. комплексная стандартизация – целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимоувязанных требований как к самому объекту в целом, так и к его основным элементам в целях обеспечения оптимального решения конкретной проблемы.

Б. комплексная стандартизация – это стандартизация, заключающаяся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике

уровню норм и требований к объекту стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время.

В. стандартизация – деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач.

2. Из приведенных ниже утверждений правильным является:

А. принцип динамичности заключается в том, что для повышения эффективности стандартизации необходимо систематически обновлять требования путем периодического пересмотра стандартов и приведения уровня норм в соответствие с достижениями технического прогресса.

Б. принцип перспективности и установления опережающих требований – это принцип сведения к единообразию предметов, процессов и устанавливаемых к ним требований.

В. принцип унификации (принцип управления многообразием) заключается в установлении повышенных по отношению к достигнутому на практике уровню норм и требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время.

3. Из приведенных ниже параметров изделия является наиболее стабильным и долговечным является:

А. главный.

Б. основной.

В. вспомогательный.

4. Из приведенных ниже признаков для комплексной стандартизации наиболее характерным является:

А. разработка оптимальных взаимоувязанных требований к элементам объекта и к самому объекту комплексной стандартизации.

Б. разработка требований к материальным элементам объекта комплексной стандартизации.

В. межотраслевой характер использования.

Г. разработка требований к нематериальным элементам объекта комплексной стандартизации.

5. Относительная разность между двумя соседними членами составляет 12% в предпочтительном ряду:

А. R20.

Б. R10.

В. R5.

Г. R40.

6. Из приведенных рядов на основе ряда R10 получен ряд:

А. 0,100. 0,125. 0,160. 0,200 ...

Б. 1. 1,6. 2,5. 4,0 ...

В. 0,100. 0,125. 0,130. 0,135 ...

Г. 0,1. 0,12. 0,14. 0,16 ...

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«лабораторная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

4. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Предмет и задачи метрологии.
2. Роль метрологии в государстве.
3. Значение метрологии для научно-технического прогресса.
4. Роль метрологии в государстве.
5. Роль метрологии в теории познаний.
6. Роль метрологии при измерениях.
7. Проблемы современной метрологии.
8. Возникновение и развитие единиц физических величин.
9. Единицы измерений.
10. Принципы образования системы единиц физических величин.
11. Системы единиц физических величин.
12. Единицы физических величин системы СГС.
13. Единицы физических величин МКГСС.
14. Единицы физических величин системы МТС.
15. Единицы физических величин системы МКСА.
16. Международная система единиц СИ (общие положения).
17. Основные единицы СВ.
18. Дополнительные единицы СИ.
19. Производные единицы СИ.
20. Классификация измерений.
21. Основные характеристики измерений.
22. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
23. Классификация измерений по способу выражения результата измерения – абсолютные и относительные.
24. Статические и динамические измерения.
25. Критерии классификации методов измерений.
26. Метод непосредственной оценки.
27. Метод сравнения с мерой.
28. Разновидности метода сравнения.
29. Метод противопоставления.
30. Дифференциальный метод.
31. Нулевой метод и т.д.
32. Приборы прямого действия и приборы сравнения.
33. Классификация средств измерения. Меры величины.
34. Измерительные преобразователи.
35. Измерительные приборы.
36. Измерительные установки.
37. Измерительные системы.
38. Эталоны единиц физических величин.
39. Классификация эталонов в зависимости от метрологического назначения.
40. Первичные, специальные, государственные, национальные, международные и вторичные эталоны.
41. Эталоны-копии.
42. Эталоны-сравнения.
43. Эталоны-свидетели.
44. Рабочие эталоны.
45. Систематические погрешности и их классификация.
46. Методические и инструментальные погрешности.
47. Погрешности, которые возникают в результате неправильной установки средств измерений.

48. Погрешности, которые возникают в результате внешних влияний.
49. Субъективные систематические погрешности.
50. Поверочные схемы.
51. Государственная поверочная схема.
52. Ведомственная поверочная схема.
53. Локальная поверочная схема.
54. Способы поверки средств измерений.
55. Задачи и назначение проверки.
56. Условия проведения поверки.
57. Разновидность поверок.
58. Операции, выполняемые при поверке.
59. Проведение и оформление процесса поверки.
60. Организации, которые проводят поверку.
61. История развития стандартизации.
62. Стандартизация: сущность, задачи, элементы
63. Принципы и методы стандартизации.
64. Объекты и субъекты стандартизации.
65. Объекты и субъекты стандартизации.
66. Виды стандартов.
67. Требования и порядок разработки стандартов.
68. Методы стандартизации.
69. Упорядочение объектов стандартизации.
70. Параметрическая стандартизация. Унификация продукции.
71. Основные понятия, цели и объекты сертификации.
72. Правовое обеспечение сертификации.
73. Роль сертификации в повышении качества продукции.
74. Правила и порядок проведения сертификации.
75. Обязательная сертификация.
76. Добровольная сертификация.
77. Номенклатура сертифицированных услуг (работ) и порядок их сертификации.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)