

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 машиностроения и строительства

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 09 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества»

По направлениям подготовки
08.03.01 Строительство
профиль «Сметостной инжиниринг»

Северодонецк - 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство профиль «Сметостной инжиниринг». - 30 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 г. с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Ст. преп., к.т.н. А.В. Сумец 

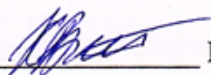
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры машиностроения и строительства «_02_» __09__ 2024 г., протокол № _1_.

Заведующий кафедрой машиностроения и строительства  С.В. Шабрацкий

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «_16_» ____09____ 2024 г., протокол № __1__.

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



Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины - подготовка высококвалифицированных специалистов, компетентных в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции и услуг, применения систем управления качеством.

Задачи:

изучение фундаментальных положений метрологии, стандартизации и сертификации, ознакомление с требованиями действующих систем государственных и международных стандартов, основных нормативно-технических документов в области строительства и создания методических основ для дальнейшего развития и углубления знаний в рамках специальных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению 08.03.01 Строительство и опирается на элементы компетенций ранее изученных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания фундаментальных основ высшей математики, смысла физических величин, основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; умения использовать основные математические понятия при решении профессиональных задач, работать с теоретическими и эмпирическими данными; навыки обработки эмпирических данных и оценки погрешности измерений; эксплуатации приборов и оборудования; самостоятельного анализа литературы по химико-технологическим процессам в области строительной индустрии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» и служит основой для освоения дисциплин «Строительные конструкции», «Реконструкция объектов городского строительства и хозяйства», «Технология возведения зданий и сооружений», «Организация и проведение капитального ремонта жилого фонда».

2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	Знать: нормативные документы в области строительства; правовые основы обеспечения единства измерений, структуру системы сертификации, законодательное и нормативное

		обеспечение контроля качества строительной продукции
		Уметь: применять системный и процессный подход при внедрении и использовании системы качества в строительном подразделении; использовать основные положения законов ЛНР в области изготовления строительной продукции, проектирования зданий и сооружений, выполнения строительно-монтажных работ
		Владеть: навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления; навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	Знать: требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством

		Уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области управления качеством; составлять план мероприятий по обеспечению качества продукции
		Владеть: методами управления по повышению эффективности работы метрологических служб; основами правовых знаний в сферах строительного производства
	ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средств измерений (испытаний)	Знать: документальный контроль качества материальных ресурсов
		Уметь: оценивать погрешности измерений, проводить поверку и калибровку средств измерений
		Владеть: навыками оценки метрологических характеристик средств измерений
	ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	Знать: методы оценки параметров продукции
		Уметь: оценивать соответствие параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
		Владеть:

		навыками подготовки и оформления документов для контроля качества и сертификации продукции
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	68	16
в том числе:		
Лекции	34	8
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия	34	8
Лабораторные работы	-	-
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)	40	92
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины, теоретические основы метрологии. основные термины и положения. Обеспечение единства измерений

Предмет, объект и задачи метрологии. Основные термины, применяемые в метрологии. Виды шкал и их особенности. Правовые основы метрологии. Метрологические службы и метрологическая система.

Тема 2. Международная Система СИ

Установление СИ. Основные единицы СИ. Дополнительные единицы СИ. Производные единицы СИ и внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы.

Тема 3. Виды и методы измерений, их классификация

Классификация видов и методов измерений. Методы измерений. Виды контроля. Виды испытаний. Методы, применяемые в строительстве.

Тема 4. Средства измерений

Классификация средств измерений. Измерительные приборы и установки. Классы точности средств измерений. Средства измерений, применяемые в строительстве.

Тема 5. Поверка и калибровка средств измерений

Поверка средств измерений. Способы и методы поверки. Межповерочные интервалы. Инспекционная и экспертная поверка. Калибровка средств измерений. Метрологическое обеспечение работ и услуг.

Тема 6. Эталоны

Основные понятия об эталонах. Классификация эталонов. Передача размера единиц физических величин рабочим средствам измерений.

Тема 7. Классификация погрешностей и причины их возникновения

Результаты измерений и их точность. Понятие о погрешностях измерений. Классификация погрешностей. Причины и характеристика погрешностей. Виды погрешностей: случайная и систематическая. Способы выявления и устранения погрешностей измерений.

Тема 8. Функции стандартизации. категории и виды нормативных документов

Цели и задачи стандартизации. Функции стандартизации. Категории и виды стандартов. Классификация основных нормативных документов в строительстве. Государственный контроль за соблюдением стандартов.

Тема 9. Сертификация строительной продукции.

Основные понятия и определения в области сертификации. Предмет, объект и задачи сертификации. Государственная система сертификации продукции. Общая схема, правила и порядок проведения сертификации. Контроль за качеством сертификационной продукции.

Тема 10. Контроль качества зданий и сооружений.

Основные принципы управления качеством. Контроль качества продукции. Виды контроля. Выполнение измерений и контроля. Выбор средств измерений и контроля.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины, теоретические основы метрологии. Основные термины и положения.	4	1
2	Тема 2. Международная система СИ	4	1
3	Тема 3. Виды и методы измерений, их классификация	4	1

4	Тема 4. Средства измерений	4	1
5	Тема 5. Поверка и калибровка средств измерений	2	
6	Тема 6. Эталоны	2	
7	Тема 7. Классификация погрешностей и причины их возникновения	2	1
8	Тема 8. Функции стандартизации. Категории и виды нормативных документов.	4	1
9	Тема 9. Сертификация строительной продукции.	4	1
10	Тема 10. Контроль качества зданий и сооружений.	4	1
Итого:		34	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Физические величины и их единицы измерений, Система СИ	4	2
2	Методика статистической обработки результатов	2	2
3	Простейшие методы измерений в строительстве	4	
4	Расчет погрешностей при выборе методов и средств измерений	2	
5	Оценка точности измерений	4	
6	Допуски в строительстве	4	
7	Изучение номенклатуры государственных стандартов	4	2
8	Сертификация строительной продукции	4	2
9	Механические методы неразрушающего контроля	2	
10	Составление карты технологического контроля	4	
Итого:		34	8

4.5. Лабораторные занятия (не предусмотрены)

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС		
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины, теоретические основы метрологии. Основные термины и положения. Обеспечение единства измерений.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
2	Тема 2. Международная система СИ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному	5	10

		контролю знаний и умений.		
3	Тема 3. Виды и методы измерений, их классификация	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
4	Тема 4. Средства измерений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
5	Тема 5. Поверка и калибровка средств измерений	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	6
6	Тема 6. Эталоны	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	6
7	Тема 7. Классификация погрешностей и причины их возникновения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
8	Тема 8. Функции стандартизации. Категории и виды нормативных документов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	10
9	Тема 9. Сертификация строительной продукции.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	10
10	Тема 10. Контроль качества зданий и сооружений.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	5	10
			40	92

4.7. Курсовые работы /проекты не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Баталин Б.С. Метрология, стандартизация и сертификация в строительном материаловедении: учеб. пособие / Б.С. Баталин, Т.А. Белозерова. – 2-е изд., испр. и доп. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 524 с.
2. Дубовой, Н. Д. Основы метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие / Н. Д. Дубовой, Е. М. Портнов. – Москва: Форум, Инфра-М, 2017. – 255 с.
3. Земляной, К.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / К.Г. Земляной, А.Э. Глызина ; М-во науки и высшего образования РФ.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 235 с.
4. Иванов, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А. А. Иванов, А. И. Ковчик, А. С. Столяров. – Москва: Инфра-М, 2020. – 522 с.
5. Маринина О. Н. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества : учеб. пособие : в 2-х ч. Ч. 1 / О. Н. Маринина, Н. Ю. Ермилова ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. - Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2022. – 141 с.
6. Торгашина С. Н. Основы метрологии : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 1 / С. Н. Торгашина, О. Н. Маринина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. – Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2018. – 84 с.
7. Торгашина С. Н. Основы метрологии : учеб. пособие : в 3 ч. Ч. 2 / С. Н. Торгашина, О. Н. Маринина, С. Б. Дьякова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. – Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2019. – 178 с.
8. Шишмарёв, В. Ю. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В. Ю. Шишмарёв. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. – 429 с.

б) дополнительная литература:

1. Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 240 с.
2. Козачек В.Г. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебное пособие для вузов. / В.Г. Козачек, Н.В. Нечаев и др. / Под ред. В.И.Римшина. – М: Высш.шк., 2004г. – 447с., с илл.

3. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник / И.М. Лифиц. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт-издат, 2004. – 335 с.

4. Чижилова, Т.В. Стандартизация, метрология и сертификация. Основы взаимозаменяемости: учебное пособие для вузов / Т.В. Чижилова. – М.: Колосс, 2004. – 238 с.

в) методические рекомендации

1. Назарова А. В., Коваленко Д.С. Учебно-методическое пособие к выполнению практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» (для студентов всех форм обучения, по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство») / Составитель Назарова А.В., Коваленко Д.С. - Луганск: Министерство образования и науки ЛНР ГОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», 2023. – 81 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>

2. Нормативно-правовая литература [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://dbn.at.ua/>

3. Образовательный портал. Учись РФ // [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://xn--h1aa0abgczd7be.xn--p1ai/>

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.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, сертификация и контроль качества» 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	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	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
Аудио-плеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по учебной дисциплине

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

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

№ 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-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины, теоретические основы метрологии. Основные термины и положения.	6
				Тема 2. Международная система СИ	6
				Тема 3. Виды и методы измерений, их классификация	6
				Тема 4. Средства измерений	6
				Тема 5. Поверка и калибровка средств измерений	6
				Тема 6. Эталоны	6
				Тема 7. Классификация погрешностей и причины их возникновения	6
				Тема 8. Функции стандартизации. Категории и виды нормативных документов.	6

				Тема 9. Сертификация строительной продукции.	6
				Тема 10. Контроль качества зданий и сооружений.	6
2.	ОПК-7	Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента	ОПК-7.1	Тема 1. Предмет и задачи дисциплины, теоретические основы метрологии. Основные термины и положения.	6
				Тема 8. Функции стандартизации. Категории и виды нормативных документов	6
				Тема 9. Сертификация строительной продукции.	6
				Тема 10. Контроль качества зданий и сооружений	6
			ОПК-7.3	Тема 3. Виды и методы измерений, их классификация	6
				Тема 4. Средства измерений	6
				Тема 5. Поверка и калибровка средств измерений	6
				Тема 6. Эталоны	6
				Тема 7. Классификация погрешностей и причины их возникновения	6
			ОПК-7.5	Тема 2. Международная система СИ	6
				Тема 8. Функции стандартизации. Категории и виды нормативных документов.	6
				Тема 9. Сертификация строительной продукции..	6
				Тема 10. Контроль качества зданий и сооружений	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции		Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1	УК-1.1	знать: нормативные документы в области строительства; правовые основы обеспечения единства измерений, структуру системы	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5	Вопросы для обсуждения (сообщения), контрольные

			сертификации, законодательное и нормативное обеспечение контроля качества строительной продукции; уметь: применять системный и процессный подход при внедрении и использовании системы качества в строительном подразделении; использовать основные положения законов ЛНР в области изготовления строительной продукции, проектирования зданий и сооружений, выполнения строительно-монтажных работ; владеть: навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления; навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности	Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10	работы, тесты, экзамен
2	ОПК-7	ОПК-7.1	знать: требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством; уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области управления качеством; составлять план мероприятий по обеспечению качества продукции; владеть: методами управления по повышению эффективности работы метрологических служб; основами правовых знаний в сферах строительного производства	Тема 1 Тема 8 Тема 9 Тема 10	Вопросы для обсуждения (сообщения), контрольные работы, тесты, экзамен
		ОПК-7.3	знать: документальный контроль качества материальных ресурсов уметь: оценивать погрешности измерений, проводить поверку и калибровку средств измерений владеть: навыками оценки метрологических характеристик средств измерений	Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7	Вопросы для обсуждения (сообщения), контрольные работы, тесты, экзамен

		ОПК-7.5	знать: методы оценки параметров продукции уметь: оценивать соответствие параметров продукции требованиям нормативно-технических документов владеть: навыками подготовки и оформления документов для контроля качества и сертификации продукции	Тема 2 Тема 8 Тема 9 Тема 10	Вопросы для обсуждения (сообщения), контрольные работы, тесты, экзамен
--	--	---------	---	---------------------------------------	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества»**

Вопросы для обсуждения на практических занятиях (в виде сообщений):

1. Охарактеризуйте метрологию как науку.
2. Назовите предмет и объекты метрологии.
3. Дайте определение физической величины.
4. Чем отличается точность измерений от достоверности измерений?
5. Что такое шкала измерений? Назовите основные виды шкал.
6. Назовите существенные признаки каждого вида шкал.
7. Каковы основные задачи теоретической метрологии?
8. Охарактеризуйте структуру метрологической службы.
9. Охарактеризуйте международную систему единиц измерений СИ.
10. Перечислите основные единицы СИ.
11. Перечислите дополнительные единицы СИ.
12. Приведите пример производных единиц СИ.
13. Назовите основные множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц в системе СИ.
14. Чем характеризуется единство измерений?
15. Дайте определение эталона. Воспроизведение размеров единиц
16. Назовите группы эталонов по служебному назначению и точности
17. Назовите виды вторичных элементов.
18. Что такое поверка средств измерений?
19. Охарактеризуйте виды измерений.
20. Объясните разницу между прямыми и другими видами измерений.
21. Назовите наиболее массовый вид измерений в строительстве.
22. Назовите общие методы испытаний, применяемые в строительстве.
23. Перечислите основные части измерительного прибора.
24. Какими понятиями характеризуется качество измерений?
25. Назовите основные причины погрешностей измерений.
26. Приведите виды систематических погрешностей измерений.
27. Как связаны между собой абсолютная и относительная погрешности

28. В каких единицах выражают относительную погрешность?
29. Назовите методы исключения систематических погрешностей.
30. Что такое стандарт?
31. Назовите цели и задачи стандартизации в строительстве.
32. Охарактеризуйте виды стандартов.
33. Охарактеризуйте категории стандартов.
34. Назовите основные нормативные документы в строительстве.
35. Назовите основные функции Госнадзора.
36. Какую процедуру называют сертификацией?
37. Что является предметом сертификации в строительстве?
38. Приведите структурную схему сертификации.
39. Назовите основные цели и задачи сертификации.
40. Приведите порядок проведения сертификации продукции.
41. Назовите принципы управления качеством.
42. Что такое контроль качества?
43. Какие уровни качества вы знаете?
44. Виды контроля.
45. Как разрабатываются методики выполнения измерений?
46. Статистические методы контроля качества.
47. Когда применяются контрольные карты?
48. Как выбираются средства измерения?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Сообщение представлено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Сообщение представлено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Сообщение представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	сообщение представлено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам

1. Основные термины, применяемые в метрологии
2. Порядок проведения сертификации продукции
3. Классификация и характеристика основных видов нормативных документов в области строительства
4. Основные понятия стандартизации

5. Метрологические службы и метрологическая система
6. Международная система единиц измерений (СИ)
7. Основные понятия об эталонах
8. Классификация видов и методов измерений
9. Классификация погрешности. Причина и характеристики погрешностей
10. Основные принципы управления качеством
11. Структурная схема сертификации
12. Виды и категории стандартов
13. Классификация неразрушающих методов испытаний строительных конструкций
14. Основные принципы управления качеством
15. Виды измерений
16. Неразрушающие методы контроля строительной продукции
17. Разрушающие методы контроля строительной продукции
18. Поверка средств измерений
19. Основные единицы измерений физических величин в системе СИ

20. Выбрать средство измерения для контроля геометрического параметра, если измерение выполняется 10-метровой рулеткой 3-го класса точности при следующих данных (по вариантам, указанным в исходных данных):

Исходные данные по вариантам	Размеры геометрического параметра в мм(L)	Допуск измерения параметра в мм(ΔX)	Вид работ или контроля параметра	Температура проведения измерений в °C (t)	Погрешность снятия отсчета по шкале рулетки, мм
1	1240	2,4	При установке элемента	-10	0,2
2	1540	3,0	При изготовлении элемента	+5	0,2
3	1920	3,0	При разбивочных работах	-12	0,2
4	2800	3,0	При контроле установки элемента	+24	0,3
5	4800	5,0	При разбивочных работах	-8	0,4
6	3210	4,0	При контроле изготовления элемента	0	0,3

7	2245	3,0	При изготовлении элемента	+10	0,3
8	1100	2,4	При контроле разбивочных работ	+16	0,2
9	4510	5,0	При установке элемента	-2	0,4
10	5120	5,0	При изготовлении элемента	+4	0,5

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%)

Тесты

1. Свойство какого-либо объекта, процесса, отличающее его в количественном отношении от, других схожих с ним по качеству, физических объектов:

- а) система единиц физической величины
- б) измерение
- в) физическая величина
- г) единица физической величины

2. Совокупность операций по нахождению значения физической величины с помощью специальных технических средств с учётом экспериментального сравнения данной физической величины с однородной физической величиной, значение которой принято за единицу:

- а) измерение
- б) физическая величина
- в) система единиц физической величины
- г) единица физической величины

3. Физическая величина, которой по определению присвоено значение, равное единице:
- а) измерение
 - б) физическая величина
 - в) система единиц физической величины
 - г) единица физической величины
4. Совокупность основных единиц, служащих базой для установления связей с другими, производными, физическими единицами:
- а) система единиц физической величины
 - б) измерение
 - в) физическая величина
 - г) единица физической величины
5. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера:
- а) мера
 - б) измерительный прибор
 - в) измерительный преобразователь
 - г) измерительная установка
6. Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем:
- а) мера
 - б) измерительный прибор
 - в) измерительный преобразователь
 - г) измерительная установка
7. Совокупность функционально объединённых средств измерений и вспомогательных устройств, расположенных в одном месте, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем:
- а) мера
 - б) измерительный прибор
 - в) измерительный преобразователь
 - г) измерительная установка
8. Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем:
- а) мера
 - б) измерительный прибор
 - в) измерительный преобразователь

г) измерительная установка

9. Количественная характеристика качества измерения, определяемая как отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины:

- а) достоверность измерений;
- б) воспроизводимость измерений;
- в) сходимостъ измерений;
- г) погрешность измерений;

10. Степень доверия к результатам измерений; Измерения, для которых известны вероятные характеристики отклонения результатов от истинного значения, относятся к достоверным :

- а) достоверность измерений;
- б) воспроизводимость измерений;
- в) сходимостъ измерений;
- г) погрешность измерений;

11. Качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях:

- а) сходимостъ измерений;
- б) воспроизводимость измерений;
- в) достоверность измерений;
- г) погрешность измерений;

12. Качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в различных условиях (в различное время, в различных местах) :

- а) сходимостъ измерений;
- б) воспроизводимость измерений;
- в) достоверность измерений;
- г) погрешность измерений;

13. Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью:

- а) рабочий эталон;
- б) первичный эталон;
- в) эталон-копия;
- г) эталон-свидетель;

14. Воспроизводит единицу от вторичных эталонов и служит для передачи размера эталону более низкого разряда:

- а) рабочий эталон;
- б) первичный эталон;
- в) эталон-копия;

г) эталон-свидетель;

15. Предназначен для передачи размеров единиц рабочим эталонам. Он не всегда является физической копией государственного эталона:

- а) рабочий эталон;
- б) первичный эталон;
- в) эталон-копия;
- г) эталон-свидетель;

16. Предназначен для проверки сохранности государственного эталона и для замены его в случае порчи или утраты:

- а) рабочий эталон;
- б) первичный эталон;
- в) эталон-копия;
- г) эталон-свидетель;

17. Разность между показаниями прибора X_p и истинным значением измеряемой величины $\Delta = x_p - x$:

- а) относительная погрешность;
- б) систематическая погрешность;
- в) абсолютная погрешность;
- г) основная погрешность.

18. Погрешность средств измерения, определенная при нормальных условиях:

- а) относительная погрешность;
- б) систематическая погрешность;
- в) абсолютная погрешность;
- г) основная погрешность.

19. Погрешность которая независимо от количества проводимых измерений остается неизменной или изменяется закономерно :

- а) относительная погрешность;
- б) абсолютная погрешность;
- в) систематическая погрешность;
- г) основная погрешность.

20. Погрешность, изменения которой при проведении повторных измерений носит случайный характер:

- а) относительная погрешность;
- б) случайная погрешность;
- в) систематическая погрешность;
- г) основная погрешность.

21. Деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм:

- а) поверка;
- б) калибровка;
- в) метрологический контроль и надзор;
- г) метрологическая служба.

22. Совокупность операций, выполняемых органами с целью определения и подтверждения соответствия средств измерения установленным требованиям :

- а) метрологический контроль и надзор;
- б) калибровка;
- в) поверка;
- г) метрологическая служба.

23. Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору :

- а) утверждение типа;
- б) калибровка;
- в) поверка;
- г) метрологическая служба.

24. Первая составляющая госконтроля, проводящаяся в целях обеспечения единства измерений в стране и постановки на производство средств измерения, соответствия установленным требованиям :

- а) метрологический контроль и надзор;
- б) калибровка;
- в) поверка;
- г) утверждение типа;

25. 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 :

- а) госконтроль;
- б) техническое регулирование;
- в) стандартизация;
- г) сертификация.

26. Целью стандартизации не является:

- а) защита прав потребителей;
- б) единство измерений;
- в) установление обоснованного ограничения на расходование ресурсов;

г) обеспечение конкуренции;

27. Функцией стандартизации не является:

- а) содействие научно-техническому прогрессу, экономическому сотрудничеству, используя каналы передачи данных компьютерной системы;
- б) внедрение новой техники путем распространения через стандарты сведений о новых свойствах продукции;
- в) безопасность продукции и услуг для окружающей среды, жизни и здоровья;
- г) содействие развитию здоровой конкуренции

28. Задачей стандартизации не является:

- а) обеспечение безопасности потребителей продукции государством;
- б) обеспечение взаимопонимания между разработчиками и заказчиками;
- в) разработка и установление метрологических норм и требований к технологическим процессам;
- г) нормативное обеспечение, содействие в выполнении законодательства методами и средствами стандартизации.

29. Направление унификации, предусматривающее разработку типовых решений при создании новых изделий, технических процессов:

- а) ограничение
- б) типизация
- в) заимствование
- г) систематизация

30. Вид унификации, заключающийся в применении ранее разработанных деталей, узлов конструкции, технических процессов в изготовлении новых изделий:

- а) ограничение
- б) типизация
- в) заимствование
- г) систематизация

31. Распределение объектов по классам и разрядам в зависимости от их общего признака:

- а) классификация
- б) ранжирование
- в) симплификация
- г) агрегатирование

32. Форма стандартизации, направленной на облегчение торговли, научных, технических и культурных связей между группой государств:

- а) национальная стандартизация
- б) международная стандартизация
- в) региональная стандартизация

г) государственная стандартизация

33. Форма стандартизации, проводимой в масштабе всей страны, однако без государственного вмешательства:

- а) национальная стандартизация
- б) международная стандартизация
- в) региональная стандартизация
- г) государственная стандартизация

34. Форма стандартизации, проводимой под руководством со стороны государства в масштабе всей страны по единым государственным планам стандартизации:

- а) региональная стандартизация
- б) государственная стандартизация
- в) международная стандартизация
- г) национальная стандартизация

35. Стандарты, обязательные к применению для всех предприятий и организаций конкретных отраслей, а также отраслей, потребляющих продукцию этих отраслей:

- а) государственные стандарты
- б) стандарты предприятий и объединений предприятий
- в) отраслевые стандарты
- г) республиканские стандарты

36. Стандарты, обязательные к применению только для предприятий, утвердивших их к применению:

- а) стандарты научно-технических обществ
- б) отраслевые стандарты
- в) государственные стандарты
- г) стандарты предприятий и объединений предприятий

37. Стандарты, обязательные к применению всеми предприятиями и организациями во всех отраслях народного хозяйства:

- а) государственные стандарты
- б) стандарты предприятий и объединений предприятий
- в) отраслевые стандарты
- г) стандарты научно-технических обществ

38. Стандарты на продукцию делятся на:

- а) основополагающие стандарты, стандарты общих технических условий, стандарты методов контроля
- б) основополагающие стандарты, стандарты общих технических условий, стандарты общих технических требований

в) стандарты общих технических условий, стандарты общих технических требований, стандарты методов контроля

г) стандарты общих технических условий, стандарты общих технических требований, стандарты технических условий

39. Сертификация – это:

а) зарегистрированный в установленном порядке знак, который подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям

б) процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя и потребителя организация удостоверяет в письменной форме, что продукция соответствует установленным требованиям

в) методическая и практическая деятельность специально уполномоченного органа власти, направленная на определение, проверку и документальное подтверждение действующих квалификационных требований к персоналу, процессам, процедурам или изделиям

г) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов

40. Испытание – это:

а) совокупность операций по нахождению значения физической величины с помощью специальных технических средств

б) совокупность действий по установлению соответствия характеристик продукции заданным в нормативных документах требованиям

в) совокупность операций, направленных на получение количественных или качественных характеристик продукции и оценку возможности выполнять необходимые функции в заданных условиях

г) периодическая проверка соответствия заданным требованиям

41. Совокупность операций, проводимых для оценки соответствия функциональных показателей условиям эксплуатации, способности противостоять воздействию внешних факторов и соответствовать критериям надежности:

а) условия испытаний;

б) сертификационные испытания;

в) средства испытаний;

г) результат испытаний.

42. Технические устройства, необходимые для проведения испытания:

а) объекты испытаний;

б) сертификационные испытания;

в) средства испытаний;

г) исполнители испытаний.

43. Испытания, проводящиеся для контроля качества и подтверждения возможности продолжения изготовления изделий по действующим технологиям и методам:

- а) приемо-сдаточные;
- б) периодические;
- в) типовые;
- г) сертификационные.

44. Испытания, проводящиеся выборочно для оценки пригодности продукции к поставке или использованию:

- а) приемо-сдаточные;
- б) периодические;
- в) типовые;
- г) сертификационные.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации («экзамен»)

1. Приведите основные термины, применяемые в метрологии.
2. Назовите основные принципы стандартизации.
3. Охарактеризуйте погрешности и виды погрешностей измерений.
4. Назовите основные функции стандартизации.
5. Назовите основные задачи стандартизации
6. Охарактеризуйте измерительные приборы и установки.
7. Приведите основные понятия стандартизации.
8. Опишите основные принципы технического регулирования в стандартизации.
9. Охарактеризуйте понятие качества продукции и услуг.
10. Что такое система качества?
11. Назовите основные причины возникновения погрешностей измерений.
12. Что такое требования к качеству продукции, работ, услуг?
13. Охарактеризуйте основополагающие международные стандарты качества.
14. Какой характер может иметь сертификация продукции?
15. Перечислите основные функции испытательной лаборатории.
16. Охарактеризуйте методы определения показателей качества.
17. Назовите основные виды систематических погрешностей измерений.

18. Приведите параметры, характеризующие измерения.
19. Обоснуйте необходимость сертификации продукции, работ или услуг.
20. Что обеспечивают государственные строительные нормы?
21. Перечислите основные этапы проведения сертификации строительной продукции.
22. Дайте понятие физической величины и ее единицы измерения.
23. Охарактеризуйте международную систему единиц измерений СИ.
24. Приведите примеры основной и производной физической величины.
25. Охарактеризуйте виды измерений. Разница между прямыми и другими видами измерений.
26. Назовите основные характеристики средств измерений.
27. На какие виды делят эталоны по служебному назначению?
28. Что определяет степень близости результатов измерений друг к другу?
29. Дайте определение точности и достоверности измерений.
30. Что такое поверка и калибровка средств измерений?
31. Назовите критерии качества строительных материалов
32. Назовите простейшие приборы и средства измерений для замера геометрических параметров строительных конструкций и объектов
33. Назовите основные задачи стандартизации
34. Перечислите основные принципы стандартизации
35. Какие методы широко применяются при стандартизации ? Что они из себя представляют?
36. Охарактеризуйте систему качества промышленной продукции
37. Назовите и охарактеризуйте виды контроля продукции
38. Приведите классификацию видов измерений
39. Объясните причины возникновения погрешностей измерений
40. Укажите основные физические величины и их единицы измерений, принятые в международной системе СИ
41. Что такое поверка и калибровка средств измерений ?
42. Охарактеризуйте физическую величину и систему физических величин
43. Охарактеризуйте измерительные приборы
44. Расскажите о классах точности измерений
45. Как обеспечивается единство измерений ?
46. Дайте определение стандартизации и стандарта
47. Какие задачи выполняют органы по сертификации и испытательные лаборатории ?
48. Охарактеризуйте обязательную и добровольную сертификации

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его изла-

	гает 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)

