



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

01.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность (профиль/специализация) программы  
Ювелирное дело и художественная обработка природного камня

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Художественной обработки материалов
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 961)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Художественной обработки материалов  
25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.А. Гаврицков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ  
01.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ХОМ, канд. пед. наук  Н.Г. Исаенков

Рецензент:  
Директор ООО «КАМЦВЕТ»,  А.В. Чаплинцев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Художественной обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Гаврицков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Художественной обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Гаврицков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Художественной обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Гаврицков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Художественной обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Гаврицков

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формулирование знаний о современных принципах, методах и средствах измерений физических величин; обучение практическому применению общих законов и правил измерений, способов обеспечения их единства и методов достижения их требуемой точности, правильной оценки погрешности измерений; формирование представлений о принципах функционирования системы технического регулирования и стандартизации; изучение принципов подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров; изучение методов контроля, испытаний и управления качеством продукции.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

История художественной обработки материалов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологический практикум по обработке камня

Технология обработки материалов: камень

Технологический практикум по обработке металла

Технология обработки материалов: металл

Учебная-технологическая (конструкторско-технологическая) практика

Основы инженерных технологий

Технология изготовления мозаики из поделочного камня

Технология художественной обработки цветных металлов и сплавов

Художественная обработка традиционных материалов

Мастерство. Неметаллические материалы

Специальные технологии художественной обработки материалов: камень

Мастерство. Металлические материалы

Покрyтия материалов

Специальные технологии художественной обработки материалов: металл

Технология изготовления ювелирных украшений

Художественная обработка неметаллических материалов

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Основы реставрационных работ

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления
ОПК-3.1	Проводит измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления

ОПК-3.2	Использует методики определения состава, свойств и параметров структуры материалов и методы оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий
ОПК-3.3	Анализирует, сопоставляет и описывает полученные результаты исследований
ОПК-10	Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов
ОПК-10.1	Проводит стандартные и сертификационные испытания художественно-промышленных объектов
ОПК-10.2	Использует методику проведения стандартных и сертификационных испытаний выпускаемой продукции для выявления причин, вызывающих снижение качества продукции
ОПК-10.3	Проводит анализ информации, полученной в результате стандартных и сертификационных испытаний для устранения причин, вызывающих снижение качества продукции

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 109,9 акад. часов;
- аудиторная – 108 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Метрология								
1.1 1.1 Основные понятия и термины метрологии. Основные этапы развития метрологии. Разделы метрологии. Основные постулаты метрологии.	3	4	6/2,4И	2	3,7	Самостоятельное изучение учебной литературы	Конспект.	ОПК-3.2, ОПК-10.3
1.2 1.2 Воспроизведение единиц физических величин (ФВ) и единство измерений. Обеспечение единства измерений. Измерения и их классификация. Средства измерения и эталоны.		4	6/2,4И	2	3,7	Оформление отчета по лабораторной работе. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы.	ОПК-3.3
1.3 1.3 Погрешности измерений и их классификация. Класс точности. Статистическая обработка результатов.		4	6/2,4И	2	3,7	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 1. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 1. Выполнение контрольной работы.	ОПК-3.3
1.4 1.4 Цели и задачи технического регулирования. Закон «О техническом регулировании». Основные международные организации по метрологии.		4	6/2,4И	2	3,7	Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-10.3
Итого по разделу		16	24/9,6И	8	14,8			
2. Раздел 2. Стандартизация								

2.1 2.1 Стандартизация: цели, задачи. Принципы и методы стандартизации. Основные международные организации по стандартизации.	3	4	6/2,4И	2	3,7	Оформление отчета по лабораторной работе. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы.	ОПК-10.2, ОПК-10.3
2.2 2.2 Основные категории и виды стандартов. Порядок разработки национальных стандартов. Маркировка и штриховое кодирование.		4	6/2,4И	2	3,7	отчета по лабораторной работе. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы.	ОПК-10.1
2.3 2.3 Квалиметрия. Качество и показатели качества. Статистические методы оценки качества.		4	6/2,4И	2	3,7	Оформление отчета по лабораторной работе.	Защита лабораторной работы.	ОПК-10.2
Итого по разделу		12	18/7,2И	6	11,1			
3. Раздел 3. Подтверждение соответствия								
3.1 3.1 Подтверждение соответствия: цели, задачи и объекты. Нормативно-методическое обеспечение	3	4	6/2,4И	2	3,7	Оформление отчета по лабораторной работе. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы	ОПК-3.1
3.2 3.2 Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации.		4	6/2,4И	2	4,5	Оформление отчета по лабораторной работе. Выполнение домашнего задания № 3. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Защита лабораторной работы. Сдача домашнего задания № 3. Выполнение контрольной работы.	ОПК-3.3
Итого по разделу		8	12/4,8И	4	8,2			
Итого за семестр		36	54/21,6И	18	34,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	54/21,6И	18	34,1		зачет	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении обучающихся дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» можно использовать следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Освоение онлайн-курса «Основы метрологии стандартизация и оценка соответствия» на платформе «Открытое образование» - позволит расширить знания в изучаемой области и пройти интерактивную проверку полученных знаний.

План-график, литература, материалы к лекциям и лабораторным работам, тесты для текущего контроля, вопросы для итоговой аттестации выложены для самостоятельной работы обучающихся на образовательном портале ФГБОУ ВО



«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Грибанов, Д.Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Д. Грибанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 127 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка). - ISBN 978-5-16-009677-3. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=330611>. - (дата обращения: 19.10.2019). - Текст: электронный.

2. Кремнева, А. В. Метрология, стандартизация, сертификация и основы квалиметрии в упаковочном производстве : учебное пособие / А. В. Кремнева, Н. Л. Медяник ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 138 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2246.pdf&show=dcatalogues/1/1129741/2246.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0786-7. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Общая теория измерений: Монография / Д.Д. Грибанов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 116 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка). - ISBN 978-5-16-010766-0. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=159009> - (дата обращения: 19.10.2019). - Текст: электронный.

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, 2019. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5be96d68d333e2.71218396](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5be96d68d333e2.71218396). - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=336217>. - (дата обращения: 19.10.2019). - Текст: электронный.

3. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 308 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/111208/#1> - (дата обращения: 19.10.2019). - Текст: электронный.

4. Медяник, Н. Л. Метрология, стандартизация и сертификация в упаковочном производстве : учебное пособие / Н. Л. Медяник, Е. В. Тарасюк ; МГТУ, каф. ХТПиУП. - Магнитогорск, 2009. - 334 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=260.pdf&show=dcatalogues/1/1060621/260.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

5. Стандарты и качество. – ISSN-0038-9692. – Текст : непосредственный.

### **в) Методические указания:**

1. Исаенков Н.Г. Основы взаимозаменяемости (переиздание). Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей вузов всех форм обучения / сост. Н.Г. Исаенков, Ю.И. Аскерко. - Магнитогорск: МаГУ, 2013. - 76 с.

2. Медяник, Н.Л. Статистический контроль качества упаковочной продукции: «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся направления подготовки 29.03.03 и «Стандарты и нормы в упаковочном и полиграфическом производстве» для обучающихся направления подготовки 29.04.03 дневной формы обучения / Н.Л. Медяник, Е.В. Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2016. – 24 с. – Текст : непосредственный.

3. Медяник, Н.Л. Поверка средств измерений (переиздание). Методические указания к лабораторной работе по дисциплине: «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей всех форм обучения / Н.Л. Медяник, Е.В. Тарасюк; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. -17 с. – Текст : непосредственный.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>

Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение аудитории: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы. Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение аудитории: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

## Приложение 1

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися отчетов по лабораторным занятиям и при выполнении домашних заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала и оформления отчетов по лабораторным работам.

#### **Перечень лабораторных работ и контрольных вопросов к их защите**

##### *Лабораторная работа №1. Измерение деталей штангенциркулем*

1. Что такое средство измерений?
2. По каким признакам классифицируют средства измерений?
3. Назначение штангенциркуля и его устройство.
4. Назначение шкал штангенциркуля.
5. Порядок считывания показаний штангенциркуля.

##### *Лабораторная работа №2. Измерение размеров гладким микрометром*

1. Назначение микрометра и его устройство.
2. Назначение шкал микрометра.
3. Порядок считывания показаний микрометра.
4. Как определить годность готовой детали?

##### *Лабораторная работа №3. Измерение углов угломером универсальным*

1. Назначение универсального угломера и его устройство
2. Назначение шкал угломера
3. Порядок считывания показаний угломера
4. Методика настройка угломера на измерение наружных углов
5. Методика настройка угломера на измерение внутренних углов

##### *Лабораторная работа №4. Установление соответствия ГОСТ*

1. Что такое стандарт?
2. Какие виды стандартов бывают?
3. Какими свойствами характеризуется качество молока?
4. Какие нормативные документы регламентируют методы определения показателей качества молока?
5. Перечислите органолептические свойства молока?
6. Как определить кислотность молока?
7. Каким методом определяю плотность молока?
8. Наличие, каких солей в молоке характеризует кислотность?
9. При каких градусах Тернера молоко является скисшим?

##### *Лабораторная работа №5. Установление соответствия ГОСТ*

1. Что такое стандарт?
2. Какие категории стандартов Вам известны?
3. Цели и задачи стандартизации?
4. Методы стандартизации?
5. На чем основан метод определения бумаги на разрыв?
6. Какое испытательное оборудование используется?

7. Как разрабатываются стандарты?
8. Кем разрабатываются стандарты?

*Лабораторная работа №6 Экспертный метод оценки качества*

1. Что такое квалиметрия?
2. Какие методы оценки Вам известны?
3. Как классифицируют экспертные опросы?
4. Для чего используют ранжирование?
5. На чем основан дифференциальный, комплексный и смешанный методы оценки?
6. Как определяют комплексный показатель качества?

*Лабораторная работа №7. Квалиметрическая оценка качества*

1. Что является объектом исследования квалиметрии?
2. Какие виды качества измеряются и оцениваются в квалиметрии?
3. На какие вопросы дает ответы оценка качества?
4. В чем заключается основная цель квалиметрической оценки?
5. Каковы основные этапы оценки уровня качества?
6. Какие методы применяют для оценки уровня качества?

*Лабораторная работа №8. Статистический контроль качества продукции*

1. Какова роль стандартизации в управлении качеством?
2. Дайте классификацию видов контроля качества продукции и их характеристику.
3. Что такое "брак", каковы причины его появления и вызываемые им последствия?
4. Перечислите и охарактеризуйте методы контроля качества, анализа дефектов и их причин.
5. В чем суть статистических методов контроля качества продукции?
6. Перечислите основные статистические методы контроля качества.
7. Для каких целей используются контрольные карты Шухарта?
8. Для каких целей применяются диаграммы причин и результатов (схемы Исикава)?
9. Какую роль играют контрольные карты в системе методов управления качеством?
10. Из каких этапов состоит построение диаграмм Парето?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ОПК-3 Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления</p>		
Знать	<p>- методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; - основные метрологические характеристики средств измерений;</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и термины метрологии.</li> <li>2. Теоретическая, практическая и законодательная метрология.</li> <li>3. Физические величины, единица физической величины, размерность и шкала физической величины.</li> <li>4. Измерение физической величины. Классификация измерений.</li> <li>5. Класс точности. Обозначение класса точности, правила построения и варианты расчетов пределов допускаемых погрешностей по классам точности.</li> <li>6. Классификация измерений по общим приемам получения результатов, по выражению результата измерений, по характеристике точности, по числу измерений в ряду измерений.</li> <li>7. Метрологическое обеспечение подготовки производства. Поверка СИ. Государственные испытания СИ.</li> <li>8. Государственная метрологическая служба (ГМС) и ее состав.</li> <li>9. Основы теории измерений: правила выполнения измерений, метод измерений, выбор СИ.</li> </ol>
Уметь	<p>- проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления; - анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты</p>	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать средство измерений для контроля линейных размеров материального объекта.</li> <li>2. Указатель отсчетного устройства твердомера класса точности 1,5, шкала которого имеет верхний предел измерений твердости по Бринеллю 300 МПа, показывает 160 МПа, что соответствует полисульфону ПСФ. Чему равно измеряемое значение?</li> <li>3. Вольтметр с равномерной шкалой имеет пределы: 10 В; 30 В; 100 В; 300 В. показание прибора равно 25 В. предел допускаемой относительной погрешности равен 4,8%. Определить класс точности прибора, записать результат измерения с указанием границ абсолютной погрешности.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>- методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов - методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий;</p> <p>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p>	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <p>1. В нормальных условиях получен ряд из пяти наблюдений: 10,8 В; 10,5 В; 9,25 В; 9,6 В; 10,1 В. Определить: результат измерения, оценку среднеквадратического отклонения результата измерения и доверительный интервал результата измерения при доверительной вероятности 0,95.</p> <p>2. При измерении максимальной нагрузки при сжатии образцов гофрокартона было получено 10 измерений: 148,01, 184,73, 186,75, 175,83, 177,92, 177,92, 154,43, 154,63, 174,62, 173,56. Необходимо провести статистическую обработку данных (исключить промахи, построить доверительный интервал). Записать результат измерения.</p>
<p>ОПК-10 Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов</p>		
Знать	<p>- виды стандартных и сертификационных испытаний выпускаемой продукции;</p> <p>- методику проведения испытаний;</p> <p>- причины, вызывающие снижение качества продукции и способы их устранения.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия стандартизации. Методы стандартизации.</li> <li>2. Государственная система стандартизации: структура и функции органов Госстандарта.</li> <li>3. Категории и виды стандартов, международные стандарты.</li> <li>4. Общероссийские классификаторы технико-экономической информации.</li> <li>5. Порядок разработки национальных стандартов.</li> <li>6. Маркировка. Какие знаки входят в состав маркировки упаковки?</li> <li>7. Квалиметрия. Показатели качества.</li> <li>8. Статистические методы оценки качества.</li> <li>9. Подтверждение соответствия.</li> <li>10. Добровольная и обязательная сертификация.</li> <li>11. Правила и порядок проведения сертификации.</li> <li>12. Что такое знак соответствия?</li> <li>13. Что такое система сертификации?</li> <li>14. Каковы категории и виды стандартов?</li> <li>15. Какие основные требования предъявляются к стандартам на сертификацию,</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		аккредитацию и испытания? 16. Какие разделы должны содержать стандарты на продукцию, подлежащую сертификации? 17. Какие стандарты регламентируют требования к системам качества предприятий на международном и российском уровнях? 18. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий в системе ГОСТ Р. 19. Сертификация услуг. 20. Сертификация систем качества. 21. Основные этапы сертификации производства.
Уметь	- разрабатывать методику нестандартных испытаний и использовать на практике существующие; - анализировать информацию, полученную в результате испытаний	<b>Примеры практических заданий:</b> <b>Задание 1:</b> Определение разрывной нагрузки и удлинения при разрыве материалов. Объекты исследования: полипропиленовых тканей, бумаги и др. Задание: 1. Ознакомиться с методом определения разрывной нагрузки при разрыве согласно ГОСТ. 2. Провести определение подготовленных образцов и обработать полученные данные. 3. Провести сравнительный анализ образцов разной плотности. <b>Задание 2.</b> Физические методы испытания тары. Цель: освоить методики физических испытаний тары: определить геометрические размеры, провести контроль номинальной вместимости. Объект исследования: образцы продовольственных товаров в различных видах упаковки (стеклянные банки, металлические банки, пластиковая банка или бутылка). Задание: 1. Определить геометрические размеры тары, сравнить их с требованиями ГОСТ. 2. Определить номинальную вместимость тары весовым способом и с помощью мерного цилиндра. 3. Сделать выводы по результатам исследования.
Владеть	- навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний выпускаемой продукции для	<b>Практические задания:</b> <b>Задача 1.</b> Исследование зависимости брака от факторов и условий производства. Цель: Освоить статистический контроль качества продукции. Исходные данные: Предприятие выпускает кровельное железо. В течение месяца было произведено 9820 бракованных



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																	
	<p>выявления причин, вызывающих снижение качества продукции</p>	<p>листов и, естественно, была поставлена задача – уменьшить брак. Данные по производству кровельных листов приведены в табл. 1. Для выявления причин возникновения брака и разработки мероприятий по их устранению необходимо построить диаграмму Парето и определить причины дефектов с помощью причинно-следственной диаграммы.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Данные о браке при производстве кровельных листов</p> <table border="1" data-bbox="853 603 1951 1098"> <thead> <tr> <th data-bbox="853 603 1442 715">Вид брака</th> <th data-bbox="1442 603 1727 715">Количество некачественных изделий, шт.</th> <th data-bbox="1727 603 1951 715">Потери от единицы брака, р.</th> </tr> <tr> <th data-bbox="853 715 1442 754">1</th> <th data-bbox="1442 715 1727 754">2</th> <th data-bbox="1727 715 1951 754">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="853 754 1442 794">Боковые трещины</td> <td data-bbox="1442 754 1727 794">790</td> <td data-bbox="1727 754 1951 794">5,4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 794 1442 834">Шелушение краски</td> <td data-bbox="1442 794 1727 834">3400</td> <td data-bbox="1727 794 1951 834">3,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 834 1442 874">Коробление</td> <td data-bbox="1442 834 1727 874">900</td> <td data-bbox="1727 834 1951 874">62,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 874 1442 914">Отклонение от перпендикулярности</td> <td data-bbox="1442 874 1727 914">320</td> <td data-bbox="1727 874 1951 914">20,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 914 1442 954">Грязная поверхность</td> <td data-bbox="1442 914 1727 954">1320</td> <td data-bbox="1727 914 1951 954">4,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 954 1442 994">Винтообразность</td> <td data-bbox="1442 954 1727 994">1250</td> <td data-bbox="1727 954 1951 994">8,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 994 1442 1034">Трещины</td> <td data-bbox="1442 994 1727 1034">820</td> <td data-bbox="1727 994 1951 1034">10,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 1034 1442 1074">Боковой изгиб</td> <td data-bbox="1442 1034 1727 1074">420</td> <td data-bbox="1727 1034 1951 1074">30,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="853 1074 1442 1098">Прочие причины</td> <td data-bbox="1442 1074 1727 1098">600</td> <td data-bbox="1727 1074 1951 1098">10,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задача 2. Построение и чтение контрольных карт по количественному признаку. Исходные данные: В течение 12 смен на заводе по производству кирпича в каждую смену производили замер толщины кирпича (X), мм (табл. 1). Допуски по требованию ГОСТ 530-2007 на кирпич керамический для X-карты верхняя граница – 68 мм, нижняя граница – 62 мм. Все расчетные значения округлять до второго знака после запятой. Задание: построить контрольные карты Шухарта: X-карту (карту средних значений измеряемого параметра), на X-карту нанести допуски по требованию ГОСТ на кирпич керамический; R-карту (размахов). Сделать выводы по управляемости процессом. Какие причины вызвали отклонения от границ?</p>	Вид брака	Количество некачественных изделий, шт.	Потери от единицы брака, р.	1	2	3	Боковые трещины	790	5,4	Шелушение краски	3400	3,7	Коробление	900	62,0	Отклонение от перпендикулярности	320	20,0	Грязная поверхность	1320	4,5	Винтообразность	1250	8,5	Трещины	820	10,0	Боковой изгиб	420	30,0	Прочие причины	600	10,2
Вид брака	Количество некачественных изделий, шт.	Потери от единицы брака, р.																																	
1	2	3																																	
Боковые трещины	790	5,4																																	
Шелушение краски	3400	3,7																																	
Коробление	900	62,0																																	
Отклонение от перпендикулярности	320	20,0																																	
Грязная поверхность	1320	4,5																																	
Винтообразность	1250	8,5																																	
Трещины	820	10,0																																	
Боковой изгиб	420	30,0																																	
Прочие причины	600	10,2																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																														
		<p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Таблица данных для построения контрольных карт</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Номер смены</th> <th>X<sub>1</sub></th> <th>X<sub>2</sub></th> <th>X<sub>3</sub></th> <th>X<sub>4</sub></th> <th>X<sub>5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>65</td><td>67</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td></tr> <tr><td>2</td><td>66</td><td>64</td><td>67</td><td>65</td><td>66</td></tr> <tr><td>3</td><td>63</td><td>65</td><td>64</td><td>63</td><td>64</td></tr> <tr><td>4</td><td>66</td><td>66</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td></tr> <tr><td>5</td><td>67</td><td>66</td><td>65</td><td>65</td><td>64</td></tr> <tr><td>6</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>67</td><td>63</td></tr> <tr><td>7</td><td>66</td><td>66</td><td>63</td><td>66</td><td>65</td></tr> <tr><td>8</td><td>64</td><td>67</td><td>66</td><td>64</td><td>66</td></tr> <tr><td>9</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td><td>67</td><td>67</td></tr> <tr><td>10</td><td>64</td><td>66</td><td>65</td><td>66</td><td>64</td></tr> <tr><td>11</td><td>65</td><td>65</td><td>66</td><td>64</td><td>64</td></tr> <tr><td>12</td><td>67</td><td>64</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Задача 3.</b> Выполнить все необходимые действия для проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р с позиции конкретного изготовителя. Исходные данные: Жидкости охлаждающие низкотемпературные вида ОЖ-65, изготавливаемая в соответствии с требованиями ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические требования». Код ОКП – 0258312. Код ТН ВЭД ЕАЭС – 271019290 0. Условия производства – серийное. Изготовитель – ОАО «Специалист».</p> <p><b>Задача 4.</b> Квалиметрическая оценка качества материалов. Цель: освоить методику проведения квалиметрической оценки качества. Задание: сравнить качество мешочной бумаги разных производителей (табл.) с использованием дифференциального и комплексного методов; по результатам расчетов составить рейтинг лучших производителей материалов.</p> <p style="text-align: right;">Таблица</p> <p>Абсолютные значения показателей качества образцов бумаги мешочной марки М-78А</p>	Номер смены	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	1	65	67	63	64	65	2	66	64	67	65	66	3	63	65	64	63	64	4	66	66	64	65	65	5	67	66	65	65	64	6	65	66	67	67	63	7	66	66	63	66	65	8	64	67	66	64	66	9	64	65	65	67	67	10	64	66	65	66	64	11	65	65	66	64	64	12	67	64	64	65	65
Номер смены	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>																																																																											
1	65	67	63	64	65																																																																											
2	66	64	67	65	66																																																																											
3	63	65	64	63	64																																																																											
4	66	66	64	65	65																																																																											
5	67	66	65	65	64																																																																											
6	65	66	67	67	63																																																																											
7	66	66	63	66	65																																																																											
8	64	67	66	64	66																																																																											
9	64	65	65	67	67																																																																											
10	64	66	65	66	64																																																																											
11	65	65	66	64	64																																																																											
12	67	64	64	65	65																																																																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		Значение показателя					
		Наименование показателя	«Новолялинский ЦБК» (г.Новая Ляля)	«Котласский ЦБК» (г.Коряжма)	«Сеgezский ЦБК» (г.Сеgezжа)	«Марийский ЦБК» (г.Волжск)	«Селенгинский ЦБК» (п.Селенгинск)
		Масса бумаги площадью 1 м <sup>2</sup> ,г	77,3	76,7	78,5	78,0	76,3
		Разрушающее усилие в поперечном направлении, Н (кгс) в сухом состоянии	6,3	6,9	6,4	5,2	5,9
		Относительное удлинение при растяжении, % в поперечном направлении	4,5	5,4	4,3	4,1	4,3
		Абсолютное сопротивление раздиранию в машинном направлении, мН (Гс)	101,2	140	74,5	88,4	90,8
		Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /мин	332	244	230	254	279
		Поверхностная впитываемость воды при одностороннем смачивании сеточной стороны, г	19,1	16,5	21,5	19,9	22,1
		Влажность, %	8,9	9,2	7,3	8,2	8,7