

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.13

Метрология, стандартизация, сертификация

Учебный план: 2023-2024 29.03.04 ИПИ ТХОМ ЗАО №1-3-16.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки: Технология художественной обработки материалов
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
3	УП	4	8	87	9	3	Экзамен
	РПД	4	8	87	9	3	
Итого	УП	4	8	87	9	3	
	РПД	4	8	87	9	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 18.09.2017 г. № 961

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения
и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Жукова Любовь
Тимофеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающихся в области метрологии, стандартизации и сертификации

1.2 Задачи дисциплины:

1. Обеспечить выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по метрологическому обеспечению измерений и испытаний художественных материалов и художественно-промышленных объектов;

2. Продемонстрировать особенности различных видов средств измерений, применяемых в технике, рассмотреть их основные метрологические показатели и характеристики; раскрыть основные принципы выбора и применения средств измерения для контроля точности и качества конкретных элементов сопряжений, научить решать вопросы выбора и использования важнейших характеристик и норм взаимозаменяемости различных видов сопряжений;

3. Ознакомиться с объектами и субъектами стандартизации и сертификации, с основными правовыми и нормативными документами в области классификации, стандартизации и сертификации;

4. Изучить виды и категории стандартов; ознакомиться со стандартами, регламентирующими параметры ювелирной продукции;

5. Рассмотреть порядок проведения и схемы сертификации продукции;

6. Ознакомиться с правилами и методами маркировки сертифицированной и задекларированной продукции

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Физика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления
Знать: методы и средства методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством; основные метрологические характеристики средств измерений материалов, применяющихся для производства художественнопромышленных изделий
Уметь: разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, оценки качества измерений
Владеть: навыками определения оптимальных параметров точности измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, установления оптимальных норм точности измерений
ОПК-10: Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов
Знать: нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы систем управления качеством продукции в организации; формы и схемы подтверждения соответствия продукции
Уметь: использовать методики испытаний и оценивать точность и достоверность их результатов; разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции; анализировать результаты определения показателей качества продукции и делать соответствующие выводы
Владеть: навыками выбора оптимальных методов, средств и технологий испытаний продукции

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Метрология	3				
Тема 1. Роль измерений и значение метрологии. Связь метрологии с другими науками и ее роль для развития науки в целом. История метрологии. Государственная метрологическая служба РФ. Законодательная база метрологии.		0,5		10	ИЛ

<p>Тема 2. Физические величины. Основные и производные физические величины. Международная система физических величин и их единицы. Кратные, дольные и относительные единицы физических величин. Эталоны единиц физических величин.</p> <p>Лабораторная работа. Измерение размеров детали штангенинструментом.</p> <p>Лабораторная работа. Измерение размеров детали микрометрическими средствами измерений.</p>	0,5	4	10	ИЛ
<p>Тема 3. Виды и методы измерений. Измерения и контроль: понятия, виды. Методика выполнения измерений. Критерии качества измерений. Определение количества измерений. Погрешности измерений, их классификация и причины возникновения. Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений.</p> <p>Лабораторная работа. Работа с плоскопараллельными концевыми мерами длины.</p> <p>Лабораторная работа. Измерение элементов резьбы универсальными средствами измерений.</p>	0,5	4	10	ИЛ
Раздел 2. Стандартизация				
<p>Тема 4. Цели, задачи и сфера деятельности стандартизации. Основные термины и определения. Цели, задачи, принципы стандартизации. История стандартизации в РФ. Законодательная база стандартизации и технического регулирования. Виды и категории стандартов. Технические регламенты. Методические основы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Унификация, систематизация и оптимизация. Ряды предпочтительных чисел, параметрическая стандартизация. Стандартизация в области информационных технологий.</p>	0,5		10	ИЛ

<p>Тема 5. Основные нормы взаимозаменяемости ОНВ и единая система допусков и посадок ЕСДП. Взаимозаменяемость и методы ее обеспечения. Стандартизация как нормативная база взаимозаменяемости.</p>	0,5		10	ИЛ
<p>Тема 6. Объекты и субъекты стандартизации. Международная, региональная и национальная стандартизация. Межотраслевые системы стандартов. Порядок разработки и утверждения стандартов. Стандарты организаций, предприятий. Технические условия. Обозначение стандартов. Классификаторы. Определение, назначение, виды классификаторов. Принципы кодирования продукции в ОКПД- 2 и ТН ВЭД. Структура кода в ОКПД-2 и ТН ВЭД.</p>	0,5		10	ИЛ
Раздел 3. Сертификация				

Тема 7. История подтверждения соответствия. ФЗ «О защите прав потребителей», ФЗ «О сертификации продукции и услуг», ФЗ «О техническом регулировании». Понятие термина «техническое регулирование». Технические регламенты, их статус. Объекты подтверждения соответствия. Обязательный и добровольный характер подтверждения соответствия. Формы и схемы подтверждения соответствия.	0,5	10	ИЛ
Тема 8. Субъекты подтверждения соответствия. Органы по сертификации. Испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Порядок процедуры сертификации. Форма и сроки действия сертификата и декларации. Знаки обращения на рынке и знаки соответствия.	0,5	10	ИЛ
Тема 9. Контроль и государственный надзор за сертифицированной продукцией. Действия надзирающих органов, производителей и продавцов в случае выявления на рынке продукции, не соответствующей требованиям ТР. ФЗ «О защите прав потребителей».		7	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	8	87
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5	6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине	14,5	93,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Формулирует основные принципы планирования и проведения	Вопросы для устного
	измерений, выбирает методы их проведения с требуемым уровнем точности. Контролирует параметры точности изготовления изделий. Измеряет шероховатость, волнистость, отклонение формы и расположения поверхностей. Демонстрирует умелое использование универсальных средств измерений, правильно применяет методику контроля качества изделий	собеседования Практико- ориентированные задания
ОПК-10	Перечисляет нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы системы управления качеством продукции в организации. Выбирает формы и схемы подтверждения соответствия продукции Определяет методики испытаний, анализирует результаты определения показателей качества продукции и делает соответствующие выводы о причинах, вызывающих снижение качества продукции и способах их устранения. Проводит испытания продукции и оценивает точность и достоверность их результатов.	Тестовые задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Практико-ориентированная задача решена верно, без ошибок, оформлена грамотно.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Практико-ориентированная задача решена с несущественными ошибками.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Практико-ориентированная задача решена с ошибками, в оформлении допущены неточности.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Практико-ориентированная задача полностью решена не правильно. Практико-ориентированная задача полностью решена не правильно.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	Роль измерений и значение метрологии. Связь метрологии с другими науками и ее роль для развития науки в целом.
2	Составные части метрологии. Объекты и субъекты метрологии. Государственная метрологическая служба РФ. Законодательная база метрологии.
3	Измеряемые величины. Понятия размера и размерности. Классификация физических величин и единиц измерения.
4	Международная система физических величин и их единицы. Кратные, дольные и относительные единицы физических величин.
5	Эталоны единиц физических величин.
6	Виды и методы измерений. Методика проведения измерений.
7	Измерения и контроль: понятия, виды.
8	Критерии качества измерений. Определение оптимального количества измерений.
9	Погрешности измерений, их классификация и причины возникновения.
10	Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей измерения.

11	Виды средств измерений: образцовые и рабочие; меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы и др
12	Основные метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений
13	Поверка и калибровка средств измерений. Методы поверки, поверочные схемы.
14	Понятие термина «стандартизация» в соответствии с ФЗ-184 «О техническом регулировании» и ФЗ-162 «О стандартизации в РФ».
15	Нормативная база стандартизации. Цели стандартизации.
16	Задачи, принципы и функции стандартизации.
17	Методы стандартизации (упорядочение, систематизация, селекция, симплификация, типизация, оптимизация, параметрическая, унификация, агрегатирование, опережающая, комплексная).
18	Понятие взаимозаменяемости и ее виды. Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам, функциональная взаимозаменяемость. Методы обеспечения взаимозаменяемости
19	Принципы построения системы допусков ИСО. Ряды полей допусков. Предпочтительные поля допусков. Диапазоны и интервалы размеров
20	Сопрягаемые и несопрягаемые размеры (поверхности). Понятия о соединениях и посадках. Типы посадок
21	Взаимозаменяемость по форме и расположению поверхностей. Примеры условных обозначений предельных отклонений формы поверхностей на чертежах
22	Нормирование шероховатости поверхностей. Правила выбора параметров шероховатости поверхностей и обозначения шероховатости на чертежах.
23	Допуски и посадки резьбовых соединений. Нормирование точности резьбовых соединений, обозначение точности резьб на чертежах
24	Международная, региональная и национальная стандартизация. Межотраслевые системы стандартов.
25	Порядок разработки и утверждения стандартов.
26	Стандарты организаций, предприятий. Технические условия.
27	Принципы кодирования продукции в ОКП и ТН ВЭД. Структура кода в ОКП и ТН ВЭД.
28	Понятия и определения терминов «подтверждение соответствия», «техническое регулирование», «Технические регламенты». Статус ТР.
29	Объекты, виды и формы подтверждения соответствия.
30	Понятие термина «сертификация». Цели и принципы сертификации.
31	Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации.
32	Понятие о декларировании продукции. Объекты и субъекты декларирования. Третья сторона при декларировании продукции.
33	Субъекты сертификации и порядок проведения процедуры сертификации. Форма и сроки действия сертификата и декларации.
34	Маркировка продукции знаками соответствия. Знаки обращения на рынке и знаки соответствия ГОСТ, иностранных органов.
35	Контроль и государственный надзор за сертифицированной продукцией. ФЗ «О защите прав потребителей».

5.2.2 Типовые тестовые задания

Типовые тестовые задания находятся в Приложении 1 к данной РПД

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении 2 к данной РПД

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

Итоговая оценка за экзамен складывается из письменной части - решения задачи и части в виде компьютерного тестирования. Время для решения задачи - до 20 минут, время на ответы компьютерного тестирования - 30 минут. При решении задач можно пользоваться соответствующими справочниками и стандартами.

Для допуска к экзамену обучающийся должен защитить все выполненные лабораторные и практические работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/52149.html
Архипов, А. В., Берновский, Ю. Н., Зекунов, А. Г., Зубков, Ю. П., Мишин, В. М., Новиков, В. А., Панов, В. П., Мишина, В. М.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	http://www.iprbookshop.ru/74900.html
Голуб, О. В., Сурков, И. В., Позняковский, В. М.	Стандартизация, метрология и сертификация	Саратов: Вузовское образование	2014	http://www.iprbookshop.ru/4151.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Соколов В. П.	Метрология. Поверка и калибровка универсальных средств измерений	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019194
Архалова В. В., Труевцева О. А.	Стандартизация и сертификация. Практическая работа	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3603

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
 Microsoft Windows

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

Компьютерная установка с мини телекамерой для проведения измерений
 Штангенциркули
 Микрометры
 Наборы плоскопараллельных концевых мер
 Набор угловых мер
 Индикаторы часового типа
 Индикаторные головки
 Штативы и стойки индикаторные
 Индикаторные нутромеры
 Принадлежности к индикаторным нутромерам
 Рычажные скобы
 Биениемер
 Приборы для измерения шероховатости
 Эталоны шероховатости поверхностей при различных методах обработки
 Комплект приборов для контроля среднего диаметра резьбы

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
 наименование ОП (профиля): Технология художественной обработки материалов

5.2.2 Типовые тестовые задания

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
1	Метрология – это: 1) наука об измерениях, о методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности; 2) наука о средствах измерений и методах достижения их точности; 3) наука о методах и единицах измерений физических величин; 4) иное
2	Что такое погрешность? 1) минимальное изменение измеряемой величины, которое вызывает изменение выходного сигнала; 2) отклонение действительного результата измерений от истинного значения измеряемой величины; 3) нарушение методики измерения; 4) нарушение режима испытаний.
3	Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям: 1) поверка; 2) калибровка; 3) сертификация; 4) контроль
4	Какой метод стандартизации заключается в установлении и отборе положительных объектов, целесообразных для дальнейшего производства и применения: 1) селекция; 2) симплификация 3) оптимизация; 4) агрегация
5	К какому виду стандартов относится ГОСТ Р 1.2 Стандартизация в РФ. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены? 1) стандарты общих технических условий на продукцию; 2) стандарты основополагающие организационно-методические; 3) стандарты общих требований на процессы; 4) стандарты общих технических требований на услуги.
6	Технические регламенты принимаются: 1) Федеральным законом (Государственной Думой); 2) Международными договорами РФ с последующей ратификацией в порядке, установленном законодательством РФ; 3) Постановлением Правительства РФ; 4) всеми перечисленными органами
7	Форма декларации о соответствии утверждается: 1) федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию; 2) аккредитованным органом по сертификации; 3) аккредитованной испытательной лабораторией; 4) торговой палатой
8	Сертификат соответствия – это: 1) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов; 2) документ, содержащий результаты испытаний и другую информацию, относящуюся к испытаниям; 3) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров; 4) акт экспертизы.
9	В соответствии с ФЗ 184 подтверждение соответствия может осуществляться в форме: 1) обязательной сертификации, декларирования, добровольной экспертизы; 2) обязательной сертификации, добровольной сертификации, добровольной экспертизы; 3) обязательной сертификации, декларирования, добровольной сертификации; 4) всеми перечисленными

Приложение 2

рабочей программы дисциплины

Метрология, стандартизация, сертификация

по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
 наименование ОП (профиля): Технология художественной обработки материалов

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	При проведении измерительного эксперимента потребовалось округлить результаты измерений. Пользуясь правилами округлений до целых, запишите результаты следующих измерений: 3478,4 м; 4578,6 м; 5674,54 м; 1234,50 мм; 43210,500 с; 8765,50 кг; 232,5 мм; 450,5 с; 877,5 кг.
2	На станке изготовлена партия валов согласно заданному на чертеже номинальному размеру и обозначению поля допуска $\varnothing 68m6$. Результаты выборочных измерений трех валов: $d_1 = 68,03$ мм; $d_2 = 68,012$ мм; $d_3 = 68,000$ мм. Требуется определить годность изготовленных валов; для негодных валов установить вид брака – исправимый или неисправимый.
3	На предприятии изготовлен вал из стали 45 диаметром $\varnothing 95m8$. При измерении рабочими диаметра детали сразу после ее изготовления получен размер $\varnothing 95,025$ мм; при этом температура детали составляла $+45$ °С. Температура воздуха в цехе завода составляет $+22$ °С. Средства измерения изготовлены из стали и имеют ту же температуру. Коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Определите погрешность измерения размера детали от температурной деформации и действительный размер детали после ее охлаждения до температуры цеха; сделать заключение о влиянии температуры на правильность результата измерения.
4	При измерении диаметра вала микрометром были получены значения 12,24; 12,26; 12,28; 12,28; 12,31; 12,34; 12,40; 12,41; 12,42; 12,42; 12,45; 12,80мм. Число измерений $n = 12$. Определить, является ли последний результат $x_{12} = 12,80$ мм промахом (грубой ошибкой) при $P = 0,95$ ($q = 1 - P = 0,05$).
5	Покажите алгоритм поиска необходимого стандарта, включенного в ОКС и регламентирующего требования к качеству продукции на примере поиска стандарта, регламентирующего качество ювелирных изделий
6	Изобразите знак, которым маркируется продукция, соответствующая требованиям: 1 - Технических регламентов; 2 - Стандартов при добровольном подтверждении соответствия; 3 - Пунктов стандартов при обязательной сертификации; 4 - Пунктов стандартов при декларировании.
7	Определите форму и схемы подтверждения соответствия продукции: 1. Партии запонок 2. Браслеты для часов 3. Серийно выпускаемых колец обручальных