

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» 06 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.13**

Метрология, стандартизация, сертификация

Учебный план: 29.03.04\_ИПИ\_ОЗО\_драгМе\_2021-2022 №1-2-15.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки: Технология обработки драгоценных камней и металлов  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-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	17	34	21	36	3	Экзамен
	РПД	17	34	21	36	3	
Итого	УП	17	34	21	36	3	
	РПД	17	34	21	36	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 Министерства образования и науки Российской Федерации 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

<b>ОПК-3: Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления</b>
<b>Знать:</b> 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
<b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, оценки качества измерений
<b>Владеть:</b> навыками определения оптимальных параметров точности измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, установления оптимальных норм точности измерений
<b>ОПК-10: Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов</b>
<b>Знать:</b> нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы систем управления качеством продукции в организации; формы и схемы подтверждения соответствия продукции
<b>Уметь:</b> 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
<b>Владеть:</b> 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	Форма текущего контроля
		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. Лабораторная работа 1. Понятия о взаимозаменяемости, допусках и предельных отклонениях размеров. Лабораторная работа 2. Единая система допусков и посадок. Основные принципы построения системы допусков и посадок.		2	4	2	ИЛ	З,Л

<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. Лабораторная работа 3. Измерение размеров детали штангенинструментом. Лабораторная работа 4. Измерение размеров детали микрометрическими средствами измерений.</p>	2	4	2	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. Лабораторная работа 5. Работа с плоскопараллельными концевыми мерами длины. Лабораторная работа 6. Настройка рычажной скобы при помощи блока КМД. Лабораторная работа 7. Контроль шероховатости поверхности на двойном микроскопе МИС-11. Лабораторная работа 8. Измерение элементов резьбы универсальными средствами измерений. Лабораторная работа 9. Контроль формы и расположения поверхностей индикаторами. Лабораторная работа 10. Контроль точности изготовления партии деталей, оценка погрешности измерения и исключение промахов</p>	2	12	6	ИЛ	
<p>Раздел 2. Стандартизация</p>					

<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. Лабораторная работа 11. Изучение методов стандартизации.</p>	2	2	2	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. Нормальные линейные размеры. Нормальная температура измерения. Допуск, поле допуска, единица допуска, квалитеты точности. Ряды допусков и интервалы размеров. Понятие о соединениях и посадках. Группы посадок. Зазоры и натяги. Предпочтительные поля допусков. Расчет и выбор посадок. Обозначения допусков и посадок на чертежах.</p> <p>Лабораторная работа 12. Изучение классификации товаров по Общероссийскому классификатору продукции (ОКПД-2). Лабораторная работа 13. Изучение классификации продукции по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).</p>	2	4	2	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 ОКП и ТН ВЭД.</p> <p>Лабораторная работа 14. Изучение национальных стандартов.</p>	2	2	2	ИЛ	
<p>Раздел 3. Сертификация</p>					

<p>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.</p> <p>Лабораторная работа 15. Изучение технических регламентов.</p> <p>Лабораторная работа 16. Подтверждение соответствия. Составление заявки на проведение сертификации.</p>	2	4	2	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. Лабораторная работа 17. Подтверждение соответствия. Составление программы испытаний.		2	2	2	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».		1		1	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	21		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5		54,5		

#### 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	<p>Формулирует основные принципы планирования и проведения измерений, выбирает методы их проведения с требуемым уровнем точности.</p> <p>Контролирует параметры точности изготовления изделий. Измеряет шероховатость, волнистость, отклонение формы и расположения поверхностей.</p> <p>Демонстрирует умелое использование универсальных средств измерений, правильно применяет методику контроля качества изделий</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико- ориентированные задания</p>
ОПК-10	<p>Перечисляет нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы системы управления качеством продукции в организации. Выбирает формы и схемы</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико- ориентированные задания</p>

	<p>подтверждения соответствия продукции</p> <p>Определяет методики испытаний, анализирует результаты определения показателей качества продукции и делает соответствующие выводы о причинах, вызывающих снижение качества продукции и способах их устранения.</p> <p>Проводит испытания продукции и оценивает точность и достоверность их результатов.</p>	
--	---	--

##### 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.	
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.	
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.	
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.	

## 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	
Семестр 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

не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении 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

Экзамен проводится в устной форме по билетам. В билете два теоретических вопроса и одно практическое задание.

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

Для подготовки ответа на вопросы и при решении задач можно пользоваться соответствующими справочниками и стандартами.

Время на подготовку ответа к экзамену – до 20 минут.

Время на ответ по билету – до 10 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				



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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74900.html">http://www.iprbookshop.ru/74900.html</a>
Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52149.html">http://www.iprbookshop.ru/52149.html</a>
Голуб, О. В., Сурков, И. В., Позняковский, В. М.	Стандартизация, метрология и сертификация	Саратов: Вузовское образование	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/4151.html">http://www.iprbookshop.ru/4151.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Соколов В. П.	Метрология. Поверка и калибровка универсальных средств измерений	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019194">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019194</a>
Соколов В. П.	Взаимозаменяемость и контроль деталей. Гладкие цилиндрические и резьбовые сопряжения	СПб.: СПбГУПТД	2012	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1352">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1352</a>
Архалова В. В., Труевцева О. А.	Стандартизация и сертификация. Практическая работа	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3603">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3603</a>

## 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

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

## Приложение

рабочей программы дисциплины Метрология, стандартизация, сертификация

по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов  
наименование ОП (профиля): Технология обработки драгоценных камней и металлов

### 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 45: $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$ . Определить 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; 12,80 мм. 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