

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.02** Статистические методы оценки качества художественных изделий

Учебный план: ФГОС 3++\_2020-2021\_29.03.04\_ИПИ\_ОО\_dragMe.plx

Кафедра: **26** Математики

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

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

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
6	УП	17	17	37,75	0,25	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	
	РПД	17	17	37,75	0,25	

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):

доктор технических наук, Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рожков Николай  
Николаевич

Старший преподаватель \_\_\_\_\_

Мерзлякова Наталья  
Алексеевна

Старший преподаватель \_\_\_\_\_

Матвеева Анастасия  
Викторовна

От кафедры составителя:  
Заведующий кафедрой математики \_\_\_\_\_

Рожков Николай  
Николаевич

От выпускающей кафедры:  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Жукова Любовь  
Тимофеевна

Методический отдел:  
\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции, необходимые для успешного применения статистических методов в задачах контроля и оценки качества художественных изделий

### 1.2 Задачи дисциплины:

1. Ознакомить обучающихся с основами методов статистической обработки информации с учетом специфики данных, относящихся к предмету их профессиональной деятельности.

2. Привить навыки применения статистических методов оценивания показателей, носящих как числовой, так и нечисловой характер.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПКо-1 : Готов к разработке конструкторско-технологической документации в процессе проектирования и производства художественно-промышленных изделий</b>
<b>Знать:</b> Системы и методы приемочного и финишного контроля качества художественного изделия, а также факторы, влияющие на изменение показателей качества изделий
<b>Уметь:</b> Использовать выборочный метод при контроле качества по различным признакам
<b>Владеть:</b> Навыками организации контроля качества по различным характеристикам: конструктивным, материаловедческим, технологическим, гигиеническим, эргономическим
<b>ПКо-2: Способен подобрать оптимальные материалы, эффективные технологии, оборудование, оснастку и инструмент для изготовления заготовок, деталей и изделий любой сложности</b>
<b>Знать:</b> Основные критерии оценки качества материалов и готовых художественных изделий
<b>Уметь:</b> Использовать методы неразрушающего контроля качества сырья и готовой продукции
<b>Владеть:</b> Навыками использования нормативных документов для разработки мероприятий по повышению качества производства художественных изделий

## 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)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Введение к курсу. Понятие качества продукции. Сущность статистического подхода	6					О
Тема 1. Факторы, влияющие на качество продукции. Показатели качества и различные типы шкал для их оценки и измерения Практические занятия: "Показатели качества и различные типы шкал для их оценки и измерения" (решение задач)		3	3	7	ИЛ	
Тема 2. Статистический контроль качества. Выборочный метод и законы распределения выборки Практические занятия: "Статистический контроль качества. Выборочный метод и законы распределения выборки" (решение задач)		6	6	10	ИЛ	
Раздел 2. Методы оценки качества по числовым и нечисловым показателям						О,К
Тема 3. Простейшие виды планов контроля по качественному и по числовому показателю Практические занятия: "Простейшие виды планов контроля по качественному и по числовому показателю" (решение	4	4	12,75	ИЛ		

Тема 4. Понятие об экспертных методах контроля и оценки качества Практические занятия: "Понятие об экспертных методах контроля и оценки качества" (решение задач)		4	4	8	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		34,25		37,75		

#### 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
ПКо-2	Формулирует и объясняет основные виды контроля материала, параметры оценки его качества;	Вопросы для устного собеседования
	Производит обработку данных экспертного опроса при решении задач по выбору оптимальных решений при производстве художественных и ювелирных изделий Объясняет и воспроизводит основные методы организации и	Практико-ориентированные задания Практико-ориентированные задания
	проведения сбора экспертных данных при оценке эстетических, эргономических и технологических показателей художественного проекта и готового изделия	
ПКо-1	Перечисляет основные типы шкал, применяемых для измерения и оценки технологических и эстетических показателей материалов; технологии их обработки и готовых художественных изделий;	Вопросы для устного собеседования
	Правильно использует методы выборочного контроля в задачах оценки качества сырья и готовой продукции; Объясняет основные способы оценки потребительских свойств изделия, методиками оценки конструкции и эргономики изделия	Практико-ориентированные задания Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

##### 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 6	
1	Линейная свертка показателей
2	Комплексные и интегральные показатели качества.
3	Обработка данных экспертного опроса.

4	Оценка согласованности мнений комитета экспертов. Коэффициент конкордации.
5	Порядок организации и проведения экспертиз.
6	Проверка гипотез об уровне несоответствия в партии изделий с помощью биномиального закона.
7	Определить понятия: уровень значимости, доверительная и критическая области, ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистических гипотез
8	Определить понятия одно- и многоступенчатых планов выборочного контроля, указать их основные параметры.
9	Понятия риска поставщика и риска потребителя при выборочном контроле
10	Дать определения понятий план контроля, оперативная характеристика, приемочный и браковочный уровни качества.
11	Доверительный интервал для неизвестного среднего числового показателя (случай нормального закона)
12	Определить понятие интервальной оценки. Смысл и сущность доверительного интервала.
13	Построение точечных оценок неизвестного среднего и дисперсии
14	Дать определение понятия «точечная оценка» и назвать основные свойства точечных оценок
15	Дать определения понятий «альтернативный показатель», «качественный показатель» и «числовой показатель» в задачах контроля качества
16	Сформулировать основные положения выборочного метода в задачах контроля качества продукции. Понятия «случайный отбор», «повторная выборка»
17	Простейшие методы описания и анализа данных, представленных в нечисловой форме.
18	Ординальная шкала. Примеры: шкала Мооса, шкала Бофорта
19	Квалиметрические шкалы измерения качества. Примеры квалиметрических шкал.
20	Понятие качества продукции. Виды контроля качества.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Тестовые задания не предусмотрены

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

#### Задание 1.

Пусть имеются результаты оценивания четырьмя экспертами:  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3, \mathcal{E}_4$  пяти художественных объектов:  $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5$ . Данные представлены в виде оценок по 5-балльной шкале, имеющей градации: А (высший уровень), В, С, D, Е (низший уровень).

эксперт объект	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$	$O_5$
$\mathcal{E}_1$	Е	С	А	В	D
$\mathcal{E}_2$	D	В	В	С	В
$\mathcal{E}_3$	С	D	А	D	А
$\mathcal{E}_4$	D	Е	В	А	С

Представить данные, полученные от каждого эксперта, в виде ранжировки, приписав объектам соответствующие ранги. Составить таблицу рангов.

#### Задание 2.

Для исходных данных (см. Задание 1) вычислить значение коэффициента конкордации  $W$  и с его помощью проверить наличие согласованной точки зрения у данного комитета экспертов. Сделать вывод о том, имеется ли объект, который следует признать наилучшим с точки зрения данного комитета экспертов.

**Задание 3.**

Пусть имеется выборка: объема  $n = 30$  значений показателя  $X$ .

238	142	115	132	137	145	242	218	244	159	289	394	212	228	174
170	170	251	219	181	243	292	229	305	250	189	109	175	214	279

Построить гистограмму частот, разделив диапазон изменения выборочных значений на 7 равных отрезков. Вычислить: выборочное среднее, выборочную медиану, размах выборки и исправленную выборочную дисперсию.

**Задание 4.**

Построить доверительные интервалы: с доверительной вероятностью 95% для неизвестного среднего и неизвестной дисперсии показателя  $X$ , приняв, что данный показатель подчиняется нормальному закону распределения.

**Задание 5.**

В партии художественных изделий 5% не соответствуют установленным нормативным требованиям. Найти вероятность приемки такой партии при плане контроля (20, 0)

**Задание 6.**

При контроле по альтернативному показателю качества применяется план контроля (40, 0). С какой вероятностью в результате контроля будут приняты партии, имеющие уровень несоответствия, равный 0,05 ?

**Задание 7.**

Троице экспертам было предложено проранжировать 4 художественных объекта по некоторому нечисловому показателю качества. Результаты ранжировки приведены в следующей таблице:

	Объект 1	Объект 2	Объект 3	Объект 4
Эксперт 1	1	2	3	4
Эксперт 2	3	1	4	2
Эксперт 3	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$

Определить, чему равен коэффициент ранговой корреляции Спирмена  $\rho_{1,3}$ , если известно, что  $\rho_{2,3} = -1$ .

**Задание 8.**

Нормативный уровень несоответствия при контроле поставщика установлен равным 2%. Каков будет риск потребителя при плане контроля (50, 0) ?

### 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»

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

- на подготовку отводится 45 — 60 минут
- на ответ по билету и дополнительные вопросы 30 — 35 минут
- использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и тп.) не предусмотрено

## 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>				
Рожков Н. Н.	Статистические методы контроля качества	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2441">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2441</a>
Мойзес, Б. Б., Плотникова, И. В., Редько, Л. А.	Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных	Томск: Томский политехнический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83986.html">http://www.iprbookshop.ru/83986.html</a>
Александрова, О. В., Мацевич, Т. А., Кириянова, Л. В., Соловьев, В. Г.	Статистические методы решения технологических задач	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57057.html">http://www.iprbookshop.ru/57057.html</a>
Бородачёв, С. М., Никонов, О. И.	Статистические методы в управлении качеством	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65988.html">http://www.iprbookshop.ru/65988.html</a>
Қаржаубаев К. Е.	Квалиметрия и статистические методы управления качеством	Алматы: Нур-Принт	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69111.html">http://www.iprbookshop.ru/69111.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Назина, Л. И., Попов, Г. В., Кульнева, Н. Г., Попов, Г. В.	Статистические методы контроля и управления качеством	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/50643.html">http://www.iprbookshop.ru/50643.html</a>
Харитонов, А. М., Харитонов, М. И.	Статистические методы контроля качества	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78591.html">http://www.iprbookshop.ru/78591.html</a>
Шифф В. К.	Статистические методы принятия решений	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201949">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201949</a>
Кравец Т. А.	Статистические методы обработки экспериментальных данных	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018391">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018391</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

### 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