

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» \_\_\_ 02 \_\_\_ 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.11**

Статистические методы контроля качества

Учебный план: 2023-2024 27.03.01 ИИТА Станд и серт ЗАО №1-3-156.plx

Кафедра: **26** Математики

Направление подготовки:  
(специальность) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
4	УП	4	4	96	4	3	Зачет
	РПД	4	4	96	4	3	
5	УП	4	8	51	9	2	Экзамен
	РПД	4	8	51	9	2	
Итого	УП	8	12	147	13	5	
	РПД	8	12	147	13	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Рожков Николай  
Николаевич

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Матвеева Анастасия  
Викторовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой математики

\_\_\_\_\_

Рожков Николай  
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Цобкалло Екатерина  
Сергеевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области методов контроля качества различных видов продукции и услуг

**1.2 Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с ролью и местом статистических методов в теории и практике контроля качества и принятия управленческих решений
- обучение студентов выбору и использованию методов сбора и статистической обработки экспериментальных данных о показателях качества продукции
- обучение студентов использованию методов оценки уровня брака и анализа причин его возникновения
- приобретение студентами навыков решения практических задач статистического контроля и управления качеством на примерах из конкретных отраслей производства, а также сферы услуг.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Математика

Теория вероятностей и математическая статистика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен проводить инспекционный контроль производственных процессов</b>
<b>Знать:</b> основные методики статистической обработки результатов измерений и контроля
<b>Уметь:</b> оценивать погрешности имеющихся результатов измерений и испытаний продукции
<b>Владеть:</b> навыками обработки данных, полученных при испытаниях, обеспечивающих заданные требования к продукции со стороны поставщика и потребителя

## 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)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Применение нормального закона распределения в задачах статистического контроля качества	4				
Тема 1. Цель статистического контроля и методы отбора выборок штучной продукции. Классификация показателей качества. Практическое занятие: разборы примеров методов отбора продукции на контроль и различных типов показателей качества.		0,5		12	ИЛ
Тема 2. Параметры нормального закона и методы их выборочного оценивания. Практическое занятие: решение задач на точечные оценки параметров нормального распределения		0,5	1	16	ГД
Тема 3. Понятие процентных точек стандартного нормального закона. Использование таблиц. Распределения Стьюдента и Хи-квадрат. Практическое занятие: решение задач на построение кривых функций распределения законов (нормальный, Стьюдента, хи-квадрат); определение процентных точек.		1	1	20	ГД

Раздел 2. Основы теории проверки статистических гипотез					
Тема 4. Сущность и параметры статистической гипотезы. Классификация гипотез. Практическое занятие: разбор примеров статистических гипотез и их принципов проверки.		1	1	24	ИЛ
Тема 5. Примеры статистических гипотез. Практическое занятие: решение задач на проверку гипотез о равенстве среднего заданному числу и о равенстве двух средних.		1	1	24	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	96	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Раздел 3. Планы выборочного контроля					
Тема 6. Контроль качества по альтернативному показателю. Основные параметры планов контроля. Практическое занятие: построение оперативной характеристики для заданного плана контроля и кривой среднего уровня выходной дефектности.	5	1	2	11	ИЛ
Тема 7. Различные виды планов контроля. Практическое занятие: решение задач на построение планов контроля с заданными характеристиками.		0,5	1	10	ГД
Тема 8. Контроль качества по числовому показателю. Практическое занятие: решение задач на построение кривой вероятности приемки для заданного плана контроля по количественному признаку.		0,5	2	10	ИЛ
Раздел 4. Статистическое регулирование технологических процессов и контроль производства					
Тема 9. Контроль технологического процесса с помощью контрольных карт. Практическое занятие: решение задач на построение границ регулирования и предупреждающих границ.		1	1	10	ИЛ
Тема 10. Расчет и построение контрольных карт для выборочного среднего с предупреждающими границами. Практическое занятие: решение задач на построение контрольных карт для средних арифметических значений и размахов.		1	2	10	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	8	51	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		22,75		153,5	

#### 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
ПК-1	<p>Раскрывает методики выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий, а также методы контроля технологической дисциплины.</p> <p>Использует методики и средства измерения и контроля изготавливаемых изделий на рабочих местах; Определяет соответствие готовой продукции нормативным документам.</p> <p>Применяет навыки систематического выборочного контроля качества изготовления продукции на любой стадии производства в соответствии с требованиями технической документации</p>	<p>вопросы для устного собеседования</p> <p>практико-ориентированные задания</p> <p>практико-ориентированные задания</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.	
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.	
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
Курс 4	
1	Примеры статистических гипотез о значениях параметров (для одной и двух выборок).
2	Проверка статистических гипотез: нулевая и альтернативная гипотезы, статистический критерий, уровень значимости. Понятие об ошибках первого и второго рода.
3	Нормальный закон и его применение в задачах оценивания. Процентные точки стандартного нормального закона. Использование таблиц.

4	Доверительный интервал для оценки неизвестной дисперсии числового показателя качества.
5	Доверительный интервал для оценки неизвестного среднего значения числового показателя качества.
6	Оценивание параметров законов распределения числовых показателей при помощи доверительных интервалов.
7	Свойства точечных оценок (несмещённость, состоятельность, эффективность).
8	Точечные оценки параметров распределения.
9	Различные типы показателей качества.
10	Статистический контроль качества готовой продукции. Сбор, описание и первичная обработка данных. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
Курс 5	
11	Правила построения карт средних арифметических и карт размахов с помощью стандартов.
12	Виды контрольных карт. Приемочные контрольные карты и карты Шухарта, их характеристики.
13	Понятие о контрольных картах. Контроль технологического процесса. Мгновенная выборка. Границы регулирования и предупреждающие границы.
14	Выборочный контроль по числовому признаку при двустороннем ограничении.
15	Выборочный контроль по позитивному и по негативному числовому показателю.
16	Контроль качества по числовому показателю. Построение кривой вероятности приёмки (КВП) с помощью нормального закона распределения.
17	Построение плана контроля с заданными свойствами по альтернативному признаку.
18	Средний уровень выходной дефектности при контроле по альтернативному признаку (случаи большой и малой выборки). Определение ПСУВД.
19	Построение оперативной характеристики при контроле по альтернативному признаку с помощью распределения Пуассона.
20	Приемочный и браковочный уровни дефектности. Риски поставщика и потребителя.
21	Оперативная характеристика плана контроля.
22	Понятие плана выборочного контроля по альтернативному признаку, одноступенчатые, многоступенчатые планы. Параметры планов контроля.

### 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 данному 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

- на подготовку отводится 45 — 60 минут
- на ответ по билету и дополнительные вопросы 20 — 25 минут
- Допускается использование таблиц значений функции Лапласа, процентных точек стандартного нормального закона и др. распределений в процессе сдачи экзамена или зачета
- использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и т.п.) не предусмотрено

В течение семестра выполняется контрольная работа.

## 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>				
Харитонов, А. М., Харитонов, М. И.	Статистические методы контроля и управления качеством	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/117197.html">https://www.iprbooks.hop.ru/117197.html</a>
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Рожков Н.Н., Матвеева А.В., Мерзлякова Н.А.	Статистические методы контроля качества. Варианты расчетных заданий.	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202223">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202223</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="https://www.iprbooks.hop.ru/83986.html">https://www.iprbooks.hop.ru/83986.html</a>

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

Стандартные информационно-поисковые системы (Yandex, Google и т.п.)  
Сайт материалов по теории вероятностей <http://www.matburo.ru/tv.php>

### 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

## Приложение

рабочей программы дисциплины Статистические методы контроля качества

наименование дисциплины

по направлению подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология

наименование ОП (профиля): все профили

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

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Ответ												
Семестры 7 и 8														
1	<p>Дана выборка, представленная в виде таблицы:</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Значение X</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Частота</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> </table> <p>Найти: 1) оценку математического ожидания; 2) несмещённую оценку дисперсии; 3) точность оценки математического ожидания; 4) доверительный интервал с надёжностью 0,9.</p>	Значение X	5	10	15	20	25	Частота	3	10	20	10	7	<p>1) 15,8; 2) 29,96; 3) 1,28; 4) (14,52; 17,08).</p>
Значение X	5	10	15	20	25									
Частота	3	10	20	10	7									
2	По данным предыдущего задания проверить нулевую гипотезу о равенстве среднего заданному числу $H_0: M(X)=21$ против односторонней альтернативы при уровне значимости 0,1.	Гипотеза отвергается												
3	Нормативный уровень несоответствия при контроле поставщика установлен равным 2%. Каков будет риск потребителя при плане контроля (50,0)?	$e^{-1} \approx 0,37$												
4	В каких пределах с вероятностью 0,95 лежит среднее значение показателя, если по результатам контроля выборки из 100 единиц продукции его выборочное среднее и выборочная дисперсия равны соответственно 2,75 и 0,36?	$2,75 \pm 0,12$												
5	В партии изделий 20% не соответствуют установленным нормативным требованиям. Найти вероятность приемки такой партии при плане контроля (5,0).	0,328												
6	При контроле по альтернативному показателю качества применяется план контроля (200, 1). Найти вероятность приемки партии, имеющей уровень несоответствия, равный 0,01.	0,41												
7	Контроль качества проводится по показателю: «время безотказной работы двигателя». Партия двигателей принимается, если выборочное среднее данного показателя по 10-ти наблюдениям превышает нормативное значение: 200 час. Какова вероятность приемки партии, в которой среднее время безотказной работы равно 200 час?	0,5												
8	В каждой партии изделий 5% не соответствуют установленным нормативным требованиям. Каков процент таких партий будет принят при плане контроля (20, 0)?	0,37												
9	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?	0,135												