

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

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 ОЗО №1-2-156.plx

Кафедра: **26** Математики

Направление подготовки:
(специальность) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки:
(специализация) Стандартизация и сертификация

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
8	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	34	51	67,75	27,25	5	
	РПД	34	51	67,75	27,25	5	

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утверждённым 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

ПК-1: Способен проводить инспекционный контроль производственных процессов
Знать: основные методики статистической обработки результатов измерений и контроля
Уметь: оценивать погрешности имеющихся результатов измерений и испытаний продукции
Владеть: 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Применение нормального закона распределения в задачах статистического контроля качества	7					О,3
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		3	2	7,5	ИЛ	
Тема 2. Параметры нормального закона и методы их выборочного оценивания. Практическое занятие: решение задач на точечные оценки параметров нормального распределения		3	4	8	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.		3	4	8	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	4	2	7,25	ИЛ	0,3
Тема 5. Примеры статистических гипотез. Практическое занятие: решение задач на проверку гипотез о равенстве среднего заданному числу и о равенстве двух средних.	4	5	7	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	37,75		
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.	4	7	6	ИЛ	Д3,3
Тема 7. Различные виды планов контроля. Практическое занятие: решение задач на построение планов контроля с заданными характеристиками	3	8	6	ГД	

Тема 8. Контроль качества по числовому показателю. Практическое занятие: решение задач на построение кривой вероятности приемки для заданного плана контроля по количественному признаку.		4	6	6	ИЛ	
Раздел 4. Статистическое регулирование технологических процессов и контроль производства						Д3,3
Тема 9. Контроль технологического процесса с помощью контрольных карт. Практическое занятие: решение задач на построение границ регулирования и предупреждающих границ.		3	6	6	ИЛ	
Тема 10. Расчет и построение контрольных карт для выборочного среднего с предупреждающими границами. Практические занятия: решение задач на построение контрольных карт для средних арифметических значений и размахов		3	7	6	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,75		92,25		

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
Семестр 7	
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.
Семестр 8	
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
6.1.1 Основная учебная литература				
Харитонов, А. М., Харитонов, М. И.	Статистические методы контроля и управления качеством	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/117197.html
Рожков Н. Н.	Статистические методы контроля качества	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2441
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Рожков Н.Н., Матвеева А.В., Мерзлякова Н.А.	Статистические методы контроля качества. Варианты расчетных заданий.	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202223
Мойзес, Б. Б., Плотникова, И. В., Редько, Л. А.	Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных	Томск: Томский политехнический университет	2016	https://www.iprbooks.hop.ru/83986.html

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	<div>Дана выборка, представленная в виде таблицы:</div> <table><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> <div>Найти: 1) оценку математического ожидания; 2) несмещённую оценку дисперсии; 3) точность оценки математического ожидания; 4) доверительный интервал с надёжностью 0,9.</div>	Значение X	5	10	15	20	25	Частота	3	10	20	10	7	1) 15,8; 2) 29,96; 3) 1,28; 4) (14,52; 17,08).
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												