

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительные материалы и технологии»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**Б1.В.5 «СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА»**

для направления подготовки  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю  
«Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Строительные материалы и технологии»  
Протокол № 06 от «30» января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой  
«Строительные материалы и технологии»  
«30» января 2025 г.

А.М. Сычева

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП ВО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

А.М. Сычева

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы контроля качества» (Б1.В.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 901, с учетом профессионального стандарта (40.010) «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июля 2021 г. № 480н.

Целью изучения дисциплины является подготовка высококвалифицированных бакалавров, обладающих:

– знаниями по использованию статистических методов с целью бездефектного изготовления продукции, повышения производительности труда и снижению себестоимости.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение терминов и определений, используемых в теории вероятности и относящихся к наблюдениям и результатам поверок;
- изучение общих терминов управления качеством и определение места статистических методов в ряду прочих методов управления качеством;
- изучение сведений о современных инструментах качества, о статистической оценке качества, достоверности полученных данных, способах статистического регулирования технологических процессов.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-7. Анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий	
ПК-7.1.12. Знает методики статистической обработки результатов измерений и контроля	Обучающийся знает: – методики статистической обработки результатов измерений и контроля;
ПК-7.1.14. Знает прикладные программы статистического анализа: наименования, возможности и порядок работы в них	Обучающийся знает: – прикладные программы статистического анализа: наименования, возможности и порядок работы в них;
ПК-7.2.8. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений	Обучающийся умеет: – выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений;
ПК-7.2.12. Умеет применять прикладные программы, реализующие методы математической статистики	Обучающийся умеет: – применять прикладные программы, реализующие методы математической статистики результатов контроля качества

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
результатов контроля качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий	материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
ПК-7.2.18. Умеет применять прикладные программы, реализующие методы математической статистики, в целях контроля качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	Обучающийся умеет: – применять прикладные программы, реализующие методы математической статистики, в целях контроля качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
<b>ПК-8. Инспекционный контроль производственных процессов</b>	
ПК-7.1.12. Знает методики статистической обработки результатов измерений и контроля	Обучающийся знает: – методики статистической обработки результатов измерений и контроля;
ПК-8.2.8. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений	Обучающийся умеет: – выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений;
<b>ПК-10. Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</b>	
ПК-7.1.12. Знает методики статистической обработки результатов измерений и контроля	Обучающийся знает: – методики статистической обработки результатов измерений и контроля;
ПК-10.2.6. Умеет выполнять статистическую обработку результатов испытаний новых и модернизированных образцов продукции	Обучающийся умеет: – выполнять статистическую обработку результатов испытаний новых и модернизированных образцов продукции.

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<b>1</b>	Теоретические основы статистического контроля качества	<p><b>Лекция 1. Введение в статистический контроль качества (2 часа)</b>  Понятие качества продукции и его значение для конкурентоспособности предприятия. Роль статистических методов в управлении качеством, преимущества их использования. Краткий обзор истории развития статистических методов контроля качества</p> <p><b>Лекция 2. Введение в статистические показатели и их роль в управлении качеством (2 часа)</b>  Значение статистических показателей для анализа и контроля качества продукции и процессов. Классификация статистических показателей: описательные, вариационные, показатели формы распределения. Понятие генеральной совокупности и выборки, необходимость статистического анализа в управлении качеством</p> <p><b>Лекция 3. Описательные статистические показатели (2 часа)</b>  Средние значения: среднее арифметическое, мода, медиана. Характеристики положения и их применение для оценки качества продукции. Примеры расчёта и интерпретации средних значений на производственных данных</p> <p><b>Лекция 4. Показатели вариации (2 часа)</b>  Размах, дисперсия, среднеквадратичное отклонение. Коэффициент вариации как мера устойчивости процесса. Значение и интерпретация вариационных показателей для выявления стабильности и однородности качества</p> <p><b>Лекция 5. Показатели формы распределения (2 часа)</b>  Асимметрия и эксцесс: определение, расчёт, интерпретация. Влияние формы распределения на оценку качества и принятие решений. Примеры использования показателей формы в анализе производственных данных</p> <p><b>Практическое занятие 1. Работа с генеральной совокупностью и выборкой (2 часа)</b>  Формирование выборок из предложенных данных. Определение генеральной совокупности и выборки, обсуждение необходимости статистического анализа для управления качеством</p>	ПК-7.1.12 ПК-7.1.14 ПК-7.2.8 ПК-7.2.12 ПК-7.2.18 ПК-8.2.8 ПК-10.2.6

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<p><b>Практическое занятие 2. Расчет и интерпретация описательных статистических показателей (2 часа)</b> Вычисление показателей центральной тенденции на учебных примерах.</p>	
		<p><b>Практическое занятие 3. Расчет и интерпретация описательных статистических показателей (2 часа)</b> Вычисление показателей центральной тенденции на учебных примерах.</p>	
		<p><b>Практическое занятие 4. Расчет и интерпретация описательных статистических показателей (2 часа)</b> Вычисление показателей центральной тенденции на учебных примерах.</p>	
		<p><b>Лабораторная работа 1-4. (8 часов)</b> Комплексная лабораторная работа по теме «Теоретические основы статистического контроля качества»</p> <p><b>Самостоятельная работа (10 часов)</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы. Доработка конспекта лекций</p>	
2	<p>Базовые статистические методы контроля качества</p>	<p><b>Лекция 6. Семь базовых инструментов контроля качества: обзор и классификация (2 часа)</b> История возникновения «семи инструментов качества» в Японии и их значение для современной системы управления качеством. Краткая характеристика каждого инструмента: контрольные листки, гистограммы, диаграммы Парето, диаграммы Исикавы, диаграммы рассеяния, стратификация, контрольные карты. Роль визуализации данных и системного подхода в анализе качества</p>	ПК-7.1.12 ПК-7.1.14 ПК-7.2.8 ПК-7.2.12 ПК-7.2.18 ПК-8.2.8 ПК-10.2.6
		<p><b>Лекция 7. Контрольные листки и гистограммы (2 часа)</b> Принципы построения контрольных листков для сбора и структурирования данных о дефектах, событиях, параметрах качества. Виды и примеры контрольных листков. Гистограммы: построение, интерпретация, применение для оценки распределения данных и выявления отклонений</p>	
		<p><b>Лекция 8. Диаграмма Парето и стратификация (2 часа)</b> Принцип Парето (80/20) и его применение в управлении качеством. Построение и анализ диаграммы Парето для выявления ключевых проблем. Стратификация (расслоение):</p>	

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<p>разделение данных на группы для поиска закономерностей и скрытых причин дефектов</p> <p><b>Лекция 9. Диаграмма Исиавы (причинно-следственная диаграмма) (2 часа)</b>      Структура и этапы построения диаграммы причин и следствий. Применение диаграммы Исиавы для поиска и систематизации причин проблем качества. Практические примеры использования на производстве</p> <p><b>Лекция 10. Диаграммы рассеяния и корреляционный анализ (2 часа)</b>      Построение диаграммы рассеяния для анализа взаимосвязей между параметрами процесса. Качественная и количественная интерпретация корреляции. Примеры выявления причинно-следственных связей между факторами качества</p> <p><b>Лекция 11. Контрольные карты (карты Шухарта): основы (2 часа)</b>      Назначение и виды контрольных карт, основные элементы (центральная линия, границы контроля). Применение контрольных карт для мониторинга стабильности процесса. Критерии выявления нестабильности и отклонений</p> <p><b>Практическое занятие 5. Сбор и организация данных с помощью контрольных листков (2 часа)</b>      Разработка и заполнение контрольных листков по учебным или реальным данным. Группировка и первичный анализ собранных данных</p> <p><b>Практическое занятие 6. Построение и анализ гистограмм и диаграмм Парето (2 часа)</b>      Построение гистограмм на основе экспериментальных данных, анализ формы распределения. Создание диаграммы Парето, выявление приоритетных проблем</p> <p><b>Практическое занятие 7. Применение стратификации и диаграммы Исиавы (2 часа)</b>      Разделение данных на страты по выбранным признакам, анализ различий между группами. Построение причинно-следственной диаграммы для анализа дефектов</p> <p><b>Практическое занятие 4. Диаграммы рассеяния и основы работы с контрольными картами (2 часа)</b>      Построение диаграмм рассеяния, анализ корреляции между параметрами.</p>	

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<p>Ознакомление с построением простых контрольных карт, анализ стабильности процесса</p> <p><b>Лабораторная работа 7-8.</b> (8 часов) Комплексная лабораторная работа по теме «Базовые статистические методы контроля качества»</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (20 часов) Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы. Доработка конспекта лекций</p>	
3	Прикладные статистические методы контроля качества	<p><b>Лекция 12. Статистический приемочный контроль (SPC) – основы и методы</b> (2 часа) Понятие приемочного контроля и его роль в управлении качеством продукции. Основные типы выборочных планов: по альтернативному и количественному признаку. Критерии приемки, уровни качества (AQL), риски производителя и потребителя. Примеры применения приемочного контроля на производстве</p> <p><b>Лекция 13. Статистическое управление процессами (SPC) – контрольные карты</b> (2 часа) Углубленное изучение контрольных карт: карты для средних, размахов, доли дефектных и количества дефектов. Построение и интерпретация контрольных карт. Критерии обнаружения нестабильности процесса и сигналов о необходимости корректирующих действий.</p> <p><b>Лекция 14. Анализ воспроизводимости и пригодности процессов (MSA и индексы Cp, Cpk)</b> (2 часа) Понятие воспроизводимости и повторяемости измерений. Методы оценки точности измерительных систем (Measurement System Analysis – MSA). Индексы пригодности процессов (Cp, Cpk): расчет, интерпретация и применение для оценки соответствия процесса требованиям качества.</p> <p><b>Лекция 15. Регрессионный и корреляционный анализ в контроле качества</b> (2 часа) Применение методов регрессии для моделирования зависимости параметров качества от факторов. Анализ корреляции: выявление и количественная оценка взаимосвязей. Практические примеры</p>	ПК-7.1.12 ПК-7.1.14 ПК-7.2.8 ПК-7.2.12 ПК-7.2.18 ПК-8.2.8 ПК-10.2.6

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<p>использования для улучшения процессов и принятия решений.</p> <p><b>Лекция 16. Методы прогнозирования и предупреждения дефектов в системе качества (2 часа)</b> Основы прогнозирования на основе статистических данных. Методы предупреждения проблем качества: контроль на ранних стадиях, встроенный контроль. Интеграция статистических методов в систему постоянного улучшения качества.</p> <p><b>Лабораторная работа 9-10.</b> Комплексная лабораторная работа по теме «Прикладные статистические методы контроля качества»</p> <p><b>Самостоятельная работа (20 часов)</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы. Доработка конспекта лекций</p>	

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего</b>
1	Теоретические основы и инструменты статистического контроля качества	10	8	8	10	28
2	Базовые статистические методы контроля качества	12	8	4	20	48
3	Прикладные статистические методы контроля качества	10	–	4	20	38
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>104</b>
<b>Контроль</b>						<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>108</b>

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Операционная система Windows или аналог;
- MS Office или аналог;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru>.
- Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru>. – Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru>. – Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <http://cyberleninka.ru>.

– Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru>. – Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. – Томск : ТПУ, 2016. – 119 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107730>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Статистические методы контроля и управления качеством продукции. Основные

инструменты системы качества : учебное пособие / В. П. Монахова, И. Н. Мирзоян, А. М. Ерикова, М. О. Ромашова. – Москва : МАИ, 2023. – 92 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/423044>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Статистические методы контроля качества и надёжности технических систем : учебное пособие / И. В. Любимов, С. А. Мешков, Е. А. Скорнякова, П. В. Купцов. – Санкт-Петербург : БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2022. – 154 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/382238>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Редько, Л. А. Статистические методы контроля качества. Практикум : учебное пособие / Л. А. Редько, В. В. Редько, Б. Б. Мойзес. – Томск : ТПУ, 2016. – 107 с.– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107731>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Умарова, Н. Н. Статистические методы контроля качества: практикум : учебное пособие / Н. Н. Умарова. – Казань : КНИТУ, 2020. – 116 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/244958>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Кострова Ю. Б. Стратегический менеджмент : учебное пособие / Ю. Б. Кострова, И. В. Саттарова, О. Ю. Шибаршина. – Москва : МУИВ, 2023. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/433751>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося. [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru). – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда ПГУПС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru>. – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>. – Режим доступа: свободный;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru>. – Режим доступа: свободный.

Разработчик программы,  
доцент  
«28» января 2025 г.

Г.А. Ураев