



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора
А.В. Троицкий

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Разработка научно-практического статистического инструментария
управления качеством»**

Научная специальность:

***2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация.
Организация производства***

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования:

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Год набора: 2023

Королев
2023

Автор: Воейко О.А. Рабочая программа дисциплины «Разработка научно-практического статистического инструментария управления качеством» – Королев, МО: ФГБОУ ВО «Технологический университет», 2023

Рабочая программа дисциплины «Разработка научно-практического статистического инструментария управления качеством» разработана на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951, учебного плана программы аспирантуры.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023		

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании НТС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания НТС	№1 от 29.03.2023		

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УС	№ 9 от 11.04.2023		

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Цель: формирование у аспирантов углубленных знаний в области методов математической статистики, на основе которых принимаются решения по оценке и управлению качеством продукции, ее надежности и пригодности к использованию по назначению.

Задачи:

- формирование знаний о статистических законах и методах статистического анализа и регулирования процессов и умений их применять;
- формирование навыков применять статистические методы исследования математической модели;
- формирование навыков проводить оценку параметров математической модели для обеспечения качества;
- формирование и развитие навыков в применении методологии и методов статистического анализа с использованием экономико-математического аппарата и вычислительной техники
- получение аспирантами углубленных знаний в области методологии экспертной оценки качества продукции на основе использования методов математической статистики.

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование у аспирантов знаний, умений, навыков и опыта деятельности:

Знать:

- теоретические основы построения статистических методов контроля;
- простейшие методы математической статистики;
- основные принципы статистического контроля;
- способы анализа качества продукции, организации статистического контроля и регулирования технологических процессов.

Уметь:

- проводить анализ качества продукции;
- проводить анализ качества работы оборудования;
- проводить анализ организации статистического контроля качества и управления технологическими процессами;
- давать количественную оценку продукции (процесса, услуги);

- выбирать номенклатуру основных групп показателей качества продукции (процесса, услуги) и состояния производства;
- проводить анализ причинно-следственных связей, определяющих качество продукции (процесса, услуги), определять наиболее значимые факторы;
- анализировать результаты статистической оценки качества продукции (процесса, услуги) и состояния производства.

Владеть навыками и опытом деятельности:

- применения статистических методов при регулировании качества продукции, технологических процессов, сертификационных испытаниях, инспекционном контроле, аудитах систем менеджмента качества.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к обязательной дисциплине образовательного компонента основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по научной специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах в ходе обучения по программе магистратуры/специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующей дисциплины «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» и при выполнении диссертации аспиранта.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** часа.

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	108
Аудиторные занятия	18
Лекции	10
Практические занятия (ПР)	8
Семинары (С)	-
Лабораторные работы (ЛР)	—

Самостоятельная работа	90
Курсовая работа	–
Расчетно-графические работы	–
и (или) другие виды самостоятельной работы	–
Вид итогового контроля	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование тем дисциплины	Формы обучения	
	Очная	
	Лекции, час.	Практические работы, час.
Тема 1. Статистические методы и менеджмент качества.	2	-
Тема 2. Статистическое управление качеством.	2	2
Тема 3. Классические методы статистического анализа данных.	6	6
Итого:	10	8

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема № 1. Статистические методы и менеджмент качества.

Тема 1.1 Место статистических методов в управлении качеством. Стандарты серии ИСО 9000 и статистические методы анализа

Тема 1.2 Факторный корреляционный анализ. Интеркорреляционная матрица.

Тема 1.3 Регрессионный анализ. Линейная регрессия с несгруппированными данными. Линейная регрессия со сгруппированными данными.

Тема № 2. Статистическое управление качеством.

Тема 2.1 Контрольные карты Шухарта. Основные определения. Типы контрольных карт. Контрольные карты для количественных и альтернативных данных

Тема 2.2 Регрессионный анализ. Нелинейная регрессия с несгруппированными данными. Метод наименьших квадратов.

Тема 2.3 Управление, воспроизводимость и регулирование процесса. Анализ состояния процессов. Анализ возможностей процесса.

Тема №3. Классические методы статистического анализа данных.

Тема 3.1 Основные понятия статистики. Классические методы. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот. Гистограмма частот

Тема 3.2 Сравнение двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о распределении случайных величин. Критерий Пирсона.

Тема 3.3 Статистические оценки исследуемых параметров. Точечные оценки. Интервальные оценки. Функция Лапласа.

Тема 3.4 Факторный дисперсионный анализ. Оценка влияния одновременно действующих факторов

Тема 3.5 Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием при известной дисперсии. Сравнение двух дисперсий. Критерий Фишера-Снедекора.

Тема 3.6 Законы распределения случайных величин. Правило «трёх сигм». Квантили распределения.

Тема 3.7 Проверка статистических гипотез. Схема проверки. Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием при неизвестной дисперсии. Критерий Стьюдента.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приведены в п.8 настоящей Рабочей программы).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения программы аспирантуры

Типовые вопросы, выносимые на зачет:

1. Проведение статистического анализа на предприятиях машиностроительной отрасли.
2. Проведение статистического анализа на предприятиях строительной отрасли.
3. Технологии управленческих решений при анализе качества процессов, продукции или услуг.
4. Статистическое управление процессами с помощью мониторинга на основании контрольных карт.
5. Выборочный контроль на предприятиях строительной и транспортной отраслей.
6. Проверка статистических гипотез в управлении качеством.
7. Статистическое оценивание параметров качества процессов, продукции и услуг.
8. Множественные сравнения параметров, процедур, моделей управления качеством.
9. Прогнозирование развития процессов.
10. Моделирование процессов и оценка адекватности рабочих моделей.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кайнова В. Н., Зимина Е. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3664-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/121465>
2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством [Электронный ресурс] : учебник / Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 144 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3666-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/122150>
3. Магер, В. Е. Управление качеством : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-16-004764-5. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1052442>

Дополнительная литература:

1. Статистика / А. М. Годин ; А.М. Годин. - 11-е изд., перераб. и испр. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2021. - 412 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02183-1. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684390>
2. Статистика в примерах и задачах : учебное пособие / Бережной Владимир Иванович [и др.]. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 288 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-16-010785-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=502176>
3. Статистика и анализ внешней торговли : Учебное пособие / Сельцовский Вячеслав Леонович. - Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 251 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-369-01343-4. URL: <http://znanium.com/go.php?id=454008>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://znanium.com>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

8.1. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие по теме 2. Статистическое управление качеством

Вопросы:

Построение контрольных карт Шухарта для количественных и альтернативных данных.

Практическое занятие по теме 3. Классические методы статистического анализа данных

Вопросы:

Двухфакторный дисперсионный анализ качества Применение пакета Excel для идентификации стационарности модели в системах управления качеством. Адекватность модели. Элементы технического анализа. Основные виды. Сглаживание методом скользящего среднего. Адекватность модели. Элементы технического анализа. Основные виды. Сглаживание методом скользящего среднего.

Проверка статистических гипотез.

8.2. Указания по проведению самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Наименование тем	Самостоятельная работа аспирантов
1.	Статистические методы и менеджмент качества	Изучаемые вопросы: Корреляционный и регрессионный анализ качества. Практическое применение методов экспертных оценок качества Выборочный контроль. Биномиальное распределение. Схема Бернулли. Таблицы биномиального распределения в задачах управления качеством. Гистограмма как один из семи инструментов контроля качества. Методы построения гистограммы. Применение статистических функций (КРИТБИНОМ БИНОМРАСП ОТРБИНОМРАСП) Распределение Пуассона при контроле качества. Распределение вероятностей числа дефектов. Приближение распределением Пуассона биномиального распределения. Применение статистических функций ПУАССОН ЭКСПРАСП Нормальный закон. Аппроксимация. Нормально распределенные случайные величины – функция и плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и

		<p>дисперсия. Кривая Гаусса. Таблицы нормального распределения. Нормальный закон как аппроксимация биномиального и пуассоновского распределений. Центральная предельная теорема. Распределение среднего значения выборки. Функция Лапласа. Табулирование «хвостов» и другие виды табулирования. Семь простых инструментов качества. Методы оценки параметров качества. Графики состояния параметров процесса. Выборочный контроль. Биномиальное распределение. Схема Бернулли. Таблицы биномиального распределения в задачах управления качеством. Гистограмма как один из семи инструментов контроля качества. Методы построения гистограммы. Применение статистических функций (КРИТБИНОМ БИНОМРАСП ОТРБИНОМРАСП) Распределение Пуассона при контроле качества. Распределение вероятностей числа дефектов. Приближение распределением Пуассона биномиального распределения. Применение статистических функций ПУАССОН ЭКСПРАСП Нормальный закон. Аппроксимация. Нормально распределенные случайные величины – функция и плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсия. Кривая Гаусса. Таблицы нормального распределения. Нормальный закон как аппроксимация биномиального и пуассоновского распределений. Центральная предельная теорема. Распределение среднего значения выборки. Функция Лапласа. Табулирование «хвостов» и другие виды табулирования.</p>
2	Статистическое управление качеством	<p>Изучаемые вопросы: Временные ряды и прогнозирование дальнейшего развития исследуемых объектов Программы выборки на основе риска сторон. Соотношение между этими программами. Степень риска и потери. Связь с ошибками первого и второго рода.</p>

		<p>Влияние законов распределения средств измерений и распределения параметров объектов контроля.</p> <p>Кластеризация объектов машиностроительной отрасли. Кластерный анализ Программы выборки на основе риска сторон. Соотношение между этими программами. Степень риска и потери. Связь с ошибками первого и второго рода.</p> <p>Влияние законов распределения средств измерений и распределения параметров объектов контроля.</p> <p>Применение CALS-технологий в управлении качеством.</p>
3	Классические методы статистического анализа данных	<p>Интервальное оценивание параметров качества.</p> <p>Моделирование описательной статистики.</p> <p>Определение законов распределения случайных величин.</p>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Разработка научно-практического статистического инструментария управления качеством».

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями).
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

