

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Н.В.Дубин  
« 08 » 2020г.

«Курганский государственный университет»  
Рабочая программа учебной дисциплины  
«Математическая статистика в машиностроении»

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 27.03.01 - Стандартизация и метрология  
Направленность: УТВЕРЖДАЮ:  
Стандартизация, метрология и управление качеством Ректор

Формы обучения: заочная

Рабочая программа учебной дисциплины

Направленность:

Стандартизация, метрология и управление качеством

Курган 2020

Рабочая программа учебной дисциплины: «Математическая статистика в машиностроении» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Стандартизация и метрология» (направленность: Стандартизация, метрология и управление качеством), утвержденными:

для заочной формы обучения «28» августа 2020 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «28» августа 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил доцент, канд. техн. наук В.Е. Овсянников

Согласовано:

одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «28» августа 2020 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»  
доцент, канд. техн. наук

Е.К.Карпов

доцент, канд. техн. наук

В.Е. Овсянников

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной деятельности

С.Н. Синецын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часа)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	8	8
Практические занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>164</b>	<b>164</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	128	128
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическая статистика в машиностроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений цикла Б1. Является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Управление качеством;
- Метрология.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы в части анализа и совершенствования объекта дипломирования.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Математическая статистика в машиностроении» является формирование навыков, необходимых для организации разработки мероприятий по повышению и контролю качества продукции и анализа причин брака и нарушений технологии производства.

Задачами дисциплины являются обучить студентов: последовательности проверки статистических гипотез; статистическим методам прогнозирования; основам оценки качества технологических процессов; методам статистического регулирования качества технологических процессов; статистическим методам контроля качества продукции.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-5);

- Способность проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать методы оценки уровня брака (для ПК-5);
- Уметь выявлять причины возникновения брака (для ПК-5);
- Уметь проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции (для ПК-12);
- Владеть статистическими методиками контроля и управления качеством продукции (для ПК-5).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практич. занятия
1	Теоретические основы статистических методов	4	4
2	Статистические методы управления качеством производственных процессов	4	4
<b>Всего:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### *Тема 1. Теоретические основы статистических методов*

Проверка статистических гипотез. Ошибки при проверке статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве средних значений. Проверка случайности и независимости результатов измерений в выборке. Проверка биномиальных гипотез. Критерий согласия  $\chi^2$ . Факторный анализ. Дисперсионный анализ факторов. Статистические методы прогнозирования. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ.

##### *Тема 2. Описательная статистика*

Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов. Индексы воспроизводимости и пригодности процесса. Контрольные карты для качественных и количественных признаков. Средняя длина серии. Статистическое регулирование технологических процессов. Исследование причин несоответствия показателей качества процесса. Контрольные карты с памятью. DNOM – карты. Статистические методы в управлении процессами организации.

#### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
1	Теоретические основы статистических методов	Факторный анализ.	4
2	Статистические методы управления качеством производственных процессов	Оценка качества технологического процесса. Исследование причин несоответствия.	4
<b>Всего:</b>			<b>8</b>

#### 4.4. Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)

В контрольной работе необходимо по данным фактических измерений в партии, состоящей из 25 деталей, построить гистограмму, установить характеристики рассеяния и найти вероятность появления брака по индивидуальным исходным данным согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы. На практических занятиях, задаваясь различными начальными условиями, выполняются расчеты по методикам, изложенным на лекциях.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ. Часть практических работ выполняется с использованием таких программных продуктов как Statistica 6.1. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ. На практических занятиях применяются технологии разбора конкретных ситуаций и коллективного взаимодействия.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>120</b>
Целесообразное применение статистических методов в интегрированных системах менеджмента качества	20
Возможности анализа временных рядов, казуальных	20

методов прогнозирования, качественных методов прогнозирования при управлении качеством продукции и процессов	
Планы выборочного контроля по количественному признаку при одностороннем и многостороннем ограничениях	20
Графики и отчеты в системе Statistica	20
Изучение тем 1, 3, 5	20
Изучение материалов тем 2, 4 не рассматриваемых на лекционных занятиях	20
<b>Подготовка к практическим занятиям( по 2 ч. на каждое занятие)</b>	<b>8</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>164</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
2. Примерный перечень вопросов к зачету
3. Задания к практическим работам

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Билет для зачета состоит из 2 вопросов. На подготовку к каждому вопросу студенту отводится время не менее 40 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для зачета**

1. Сферы использования статистических методов.
2. Основные понятия статистики.
3. Нормальное распределение.
4. Ошибки при проверке статистических гипотез.
5. Проверка гипотезы о равенстве средних значений. Проверка случайности и независимости результатов измерений в выборке.
6. Проверка биномиальных гипотез. Критерий согласия  $\chi^2$ .
7. Факторный анализ.
8. Статистические методы прогнозирования.
9. Кластерный анализ.
10. Дискриминантный анализ.
11. Контрольные листки.
12. Графические средства описательной статистики.
13. Оценка качества технологического процесса.
14. Виды и методы статистического регулирования качества технологического процесса.
15. Индексы воспроизводимости и пригодности процесса.
16. Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по количественному признаку.

17. Средняя длина серии.
18. Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по альтернативному признаку.
19. Исследование причин несоответствия.
20. KUSUM-карты средних значений.
21. DNOM – карты. с, u, p – карты.
22. Статистические методы в управлении процессами организаций.
23. Уровни дефектности.
24. Планы и оперативные характеристики планов выборочного контроля.
25. Применение стандартов на статистический приемочный контроль по альтернативному признаку.
26. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.
27. Динамические системы выборочного контроля.

#### 6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 7.1. Основная учебная литература

1. Практикум по курсу "Статистические методы контроля и управления качеством" (в системе Statistica 6.1): учебно-методическое пособие / В. Ф. Губанов. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008. - 47 с.
2. Губанов В.Ф. Статистические методы, реализуемые в компьютерной системе / Контрольные задания по дисциплине «Статистические методы контроля и управления качеством» для студентов направления 221700.62. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. - 18 с.

#### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Губанов В.Ф. Инноватика: базовые математические модели: учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012. - 46 с.
2. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: учебник. - М.: Инфра-М, 2008. - 212 с.

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения:

- Губанов В.Ф. Статистические методы управления качеством производственных процессов / Контрольные задания по дисциплине «Статистические методы контроля и управления качеством» для студентов направления 221700.62. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. - 10 с.

### 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Проведение практических занятий в компьютерном классе.

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор).

#### 11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Математическая статистика в машиностроении»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата 27.03.01 - Стандартизация и метрология

Направленность:

Стандартизация, метрология и управление качеством

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)

Семестр: 9 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Статистические методы в системе управления качеством. Теоретические основы статистических методов. Описательная статистика. Статистические методы управления качеством производственных процессов. Статистические методы контроля качества продукции.

методы контроля качества продукции.