


**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**Кафедра Технологии и управления качеством**  
**сельскохозяйственной продукции**

Рег. № ТПУК.03-62.0.1  
« 17 » 06 2024 г.

**УТВЕРЖДЕН**

на заседании кафедры  
протокол от «13» июня 2024 г. № 9  
И.о. заведующего кафедрой  
 И.А. Ленивкина  
подпись

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.ДВ.01.02 Статистические методы управления качеством

Шифр и наименование дисциплины

35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Управление качеством

Направленность (профиль)

Новосибирск 2024

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного сред- ства
1	<b>Роль статистических методов в управлении качеством</b> История развития статистических методов. Роль статистических методов в системе менеджмента качества. Национальные и международные стандарты по применению статистических методов контроля и управления качеством.	ПК-3	Коллоквиум Рефераты
2	<b>Теоретические основы статистических методов управления качеством</b> Основные термины и определения. Статистические характеристики и их свойства. Описательная статистика. Классификация статистических методов.	ПК-3	Коллоквиум Деловые игры Индивид. письменные задания, Рефераты Тестирование
3	<b>Статистические методы управления качеством производственных процессов</b> Основные причины вариабельности процесса. Показатели надежности процессов. Статистические методы управления качеством процессов. Методы планирования качества.	ПК-6	Коллоквиум Деловая игра Рефераты Тестирование
4	<b>Статистические методы управления качеством продукции</b> Теория выборочного контроля. Методы статистического контроля качества продукции. Анализ причин несоответствий.	ПК-6	Коллоквиум Деловая игра Рефераты Тестирование
5	<b>Статистические методы на всех этапах жизненного цикла изделий</b> Этапы жизненного цикла изделий. Применение статистических методов на этапах жизненного цикла изделий.	ПК-3 ПК-6	Коллоквиум Круглый стол Рефераты Тестирование
7	<b>Экзамен</b>	ПК-3 ПК-6	Вопросы

**Деловая (ролевая) игра**  
**по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 2 Теоретические основы статистических методов управления качеством

1 Тема: **«Аппроксимирование и анализ предложенного распределения».**

2 Концепция игры: приобрести знания и навыки по применению описательной статистики.

Студенты делятся на две группы, выбирают распределение из предложенных преподавателем и выполняют следующие действия:

- расчет основных числовых выборочных характеристик;
- графическое изображение функции и плотности изучаемого распределения;
- проверка нормальности распределения.
- использование вероятностных сеток;
- определение доли брака.

3 Роли: эксперты в области управления качеством.

4 Ожидаемый (е) результат (ы): студенты всесторонне описать статистическое состояние изучаемого распределения

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии, внес в работу группы свой вклад и смог представить результаты своей работы;
- оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе группы в соответствии с определенной ролью, задание выполнено своевременно, но присутствуют ошибки или недочеты;
- оценка «удовлетворительно» - если задание сдается несвоевременно, выполнено не полностью; не смог представить результаты своей работы.
- оценка «неудовлетворительно» - не участвовал в работе.

**Деловая (ролевая) игра**  
**по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 3 Статистические методы управления качеством производственных процессов

1 Тема: **«Применение статистических методов для контроля и управления производственными процессами».**

2 Концепция игры: приобрести знания и навыки по применению простых статистических методов контроля и управления качеством.

Студенты делятся на две группы, определяют друг другу проблему качества и каждая группа должна выбрать один или несколько простых статистических методов для решения указанной им проблемы.

В ходе деловой игры студентам необходимо:

- обсудить с помощью какого метода или нескольких методов можно решить указанную им проблему качества;
- предложить решение проблемы качества с помощью одного или нескольких простых статистических методов;
- представить результаты решения проблемы в виде презентации.

3 Роли: специалисты в области управления качеством.

4 Ожидаемый (е) результат (ы): студенты находят правильное решение проблем качества, результативность предложенных методов определяют соперники.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии, внес действенный вклад в решение проблемы;
- оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе группы, недостаточное понимание проблемы;
- оценка «удовлетворительно» - участвовал в работе группы, недостаточное понимание

методов и проблемы;

- оценка «неудовлетворительно» - не участвовал в работе.

### **Деловая (ролевая) игра**

#### **по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 3 Статистические методы управления качеством производственных процессов

1 Тема: **«FMEA – анализ при производстве конкретного вида продукции».**

2 Концепция игры: приобрести знания и навыки по применению FMEA – анализа.

Студенты делятся на пары, выбирают любой вид продукции и осуществляют FMEA – анализ при ее производстве.

В ходе деловой игры студентам необходимо:

- использовать методологию FMEA – анализа;
- работу представить на обсуждение группы в виде графиков;
- разработать план корректирующих мероприятий для выявленных рисков.

3 Роли: работники службы по управлению качеством.

4 Ожидаемый (е) результат (ы): с результатами анализа должны согласиться преподаватель и другие студенты группы.

#### **Критерии оценки:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии, правильно использовал методику, убедительно излагал результаты анализа рисков;

– оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе группы, задание выполнено своевременно, но присутствуют ошибки или недочеты в промежуточных расчетах, конечный результат при обсуждении не вызвал споров;

– оценка «удовлетворительно» - если задание сдается несвоевременно, имеются ошибки в расчетах; отступления от методики, представил спорные результаты.

– оценка «неудовлетворительно» - не участвовал в работе.

### **Деловая (ролевая) игра**

#### **по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 3 Статистические методы управления качеством производственных процессов

1 Тема: **«Применение QFD – метода для совершенствования качества конкретного вида продукции».**

2 Концепция игры: приобрести знания и навыки по применению QFD – метода.

Студенты делятся на пары, выбирают любой вид продукции и применяют для нее QFD – метод.

В ходе деловой игры студентам необходимо:

- использовать методологию QFD – метода;
- работу представить на обсуждение группы в виде «домика качества»;
- разработать примерный перечень мероприятий для получения конкурентоспособного образца по выбранному продукту.

3 Роли: инженеры по качеству.

4 Ожидаемый (е) результат (ы): с результатами анализа должны согласиться преподаватель и другие студенты группы.

#### **Критерии оценки:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии, правильно использовал методику, убедительно излагал результаты работы;

– оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе группы, задание выполнено своевременно, но присутствуют ошибки или недочеты в промежуточных расчетах, конечный ре-

зультат при обсуждении не вызвал споров;

- оценка «удовлетворительно» - если задание сдается несвоевременно, имеются ошибки в расчетах; отступления от методики, представил спорные результаты.
- оценка «неудовлетворительно» - не участвовал в работе.

### **Деловая (ролевая) игра**

#### **по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 4. Статистические методы управления качеством продукции

1 Тема: **«Анализ дефектности продукции и выбор оптимальных статистических методов для их контроля».**

2 Концепция игры: приобрести знания и навыки по применению статистических методов для выявления и решения проблем с качеством производимой продукции.

Студенты делятся на пары, выбирают любой вид продукции для исследования.

В ходе деловой игры студентам необходимо:

- определить виды и причины дефектности продукции или др. несоответствий;
- провести анализ дефектности продукции с помощью диаграммы Парето;
- определить для каждого вида дефекта или др. несоответствия оптимальный метод контроля, управления или устранения.

3 Роли: инженеры по качеству.

4 Ожидаемый (е) результат (ы): полный анализ дефектности продукции и правильный подбор статистических методов для решения проблем.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии, внес действенный вклад в решение поставленной задачи;
- оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе группы, недостаточное понимание проблем;
- оценка «удовлетворительно» - участвовал в работе группы, недостаточное понимание проблем и методов;
- оценка «неудовлетворительно» - не участвовал в работе.

### **Организация круглого стола**

#### **по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 5 Статистические методы на всех этапах жизненного цикла изделий

1 Тема: **«Применение статистических методов на всех этапах жизненного цикла продукции».**

2 Концепция организации круглого стола: приобрести знания и навыки по рассмотрению возможности применения статистических методов на всех этапах жизненного цикла продукции и проблемы, возникающие при этом

Цель круглого стола – раскрыть широкий спектр мнений по выбранной проблеме с разных точек зрения, обсудить неясные и спорные моменты, связанные с данной проблемой, и достичь консенсуса.

Задачей круглого стола является мобилизация и активизация участников на решение актуальных проблем применения статистических методов на всех этапах жизненного цикла изделий.

Перед проведением круглого стола студенты должны повторить пройденный материал и провести обзор дополнительных источников литературы, указанных в рабочей программе дисциплины.

При проведении круглого стола обеспечиваются следующие его особенности:

1. Персофиницированность информации (участники во время дискуссии высказывают не общую, а личностную точку зрения. Она может возникнуть спонтанно и не до конца точно быть сформулирована. К подобной информации необходимо относиться особенно вдумчиво, выбирая крупницы ценного и реалистического, сопоставляя их с мнениями других участников (дискутантов).

2. Полифоничность круглого стола (в процессе круглого стола может царить деловой шум, многоголосье, что соответствует атмосфере эмоциональной заинтересованности и интеллектуального творчества. Но именно это и затрудняет работу ведущего (модератора) и участников. Среди этого многоголосья ведущему необходимо «уцепиться» за главное, дать возможность высказаться всем желающим и продолжать поддерживать этот фон, так как именно он является особенностью круглого стола).

Круглый стол предполагает готовность участников к обсуждению проблем с целью определения возможных путей их решения;

Методика организации и проведения «круглого стола»

I Подготовительный этап включает:

- выбор модератора, которым может быть либо преподаватель, либо студент, выдвинутый группой.
- вступительная речь модератора с выбранной для обсуждения проблемой, консультирование участников о правилах проведения круглого стола и правилах поведения его участников.
- Изложение модератором общих правил коммуникации:
  - избегай общих фраз;
  - ориентируйся на цель (задачу);
  - умей слушать;
  - будь активен в беседе;
  - будь краток;
  - осуществляй конструктивную критику;
  - не допускай оскорбительных замечаний в адрес собеседника.

II Дискуссионный этап состоит из:

- проведения «информационной атаки»: участники высказываются в определённом порядке, оперируя убедительными фактами, иллюстрирующими современное состояние проблемы. Ведущий должен действовать директивно, жёстко ограничивая во времени участников круглого стола.
- выступления дискуссионщиков и выявления существующих мнений на поставленные вопросы, акцентирования внимания на оригинальные идеи. С целью поддержания остроты дискуссии рекомендуется формулировать дополнительные вопросы;
- ответов на дискуссионные вопросы;
- подведения модератором мини-итогов по выступлениям и дискуссии: формулирование основных выводов о причинах и характере разногласий по исследуемой проблеме, способах их преодоления, о системе мер решения данной проблемы.

III Завершающий (постдискуссионный) этап включает:

- подведение заключительных итогов ведущим;
- выработку рекомендаций или решений, которые студенты должны записать.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в круглом столе, внес действенный вклад в решение проблем;
- оценка «хорошо» - участие в работе группы, недостаточное понимание проблем;
- оценка «удовлетворительно» - недостаточное участие в работе группы, недостаточное понимание методов и проблем;
- оценка «неудовлетворительно» - не участвовал в работе.

### **Темы для индивидуальных письменных заданий по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Раздел 2 Теоретические основы статистических методов управления качеством

**Тема:** Расчет выборочных характеристик.

Раздел 3 Статистические методы управления качеством производственных процессов

**Тема:** Использование с–карты по указанной проблеме.

Раздел 4 Статистические методы управления качеством продукции.

**Тема 1** Определение доли дефектной продукции с помощью таблиц стандартизированного нормального распределения и с помощью вероятностной сетки;

**Тема 2** Регрессионный анализ взаимосвязи по заданию.

Задания по каждой теме выдаются студентам преподавателем и регистрируются в журнале. Задания выполняются в соответствии с требованиями методических указаний:

1. Статистические методы управления качеством: методические указания по выполнению практических занятий, самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Биолого-технолог. фак.: сост.: И. А. Ленивкина – Новосибирск, 2024. – 41 с. (ЭБС НГАУ).

2. Статистические методы управления качеством: Практикум для лабораторных занятий «Семь простых инструментов контроля качества»/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; биолого-технолог. фак.: сост.: И. А. Ленивкина. – 3-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2024. – 59 с. (ЭБС НГАУ).

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена в срок и в соответствии с методическими указаниями на 100%, выражена логика и последовательность материала;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа выполнена в срок и в соответствии с методическими указаниями на 90%, выражена логика и последовательность материала;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена в срок и в соответствии с методическими указаниями на 80%, имеются проблемы изложения материала;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена в соответствии с методическими указаниями менее, чем на 80%, имеются проблемы изложения материала или если работа выполнена не в срок, указанный преподавателем.

### **Вопросы для коллоквиума**

#### **по дисциплине Статистические методы управления качеством**

##### **Раздел 1 Роль статистических методов в управлении качеством:**

- 1 Необходимость внедрения статистических методов управления качеством.
- 2 Требования ГОСТ Р ИСО 9001–2015 о применении статистических методов управления качеством в системе менеджмента качества.
- 3 Классификация стандартов в области применения статистических методов управления качеством.

##### **Раздел 2. Теоретические основы статистических методов управления качеством:**

- 1 Основные объекты статистического управления качеством;
- 2 Понятие генеральной совокупности;
- 3 Расчет основных числовых характеристик выборки: средняя величина, среднеквадратическое отклонение, дисперсия; мода, медиана;
- 4 Доверительные интервалы;
- 5 Проверка статистических гипотез;
- 6 Основные понятия описательной статистики;
- 7 Числовые характеристики признаков;
- 8 Графическое изображение статистических данных;
- 9 Характеристики формы распределения вариационного ряда;
- 10 Проверка нормальности распределения;
- 11 Стандартизированное нормальное распределение;
- 12 Использование вероятностной сетки;
- 13 Традиционные инструменты: Семь простых инструментов контроля качества;
- 14 Развертывание функции качества (QFD–метод);

- 15 Статистический приемочный контроль;
- 16 Анализ характера и последствий рисков (FMEA–метод);
- 17 Карты статистического управления процессом;
- 18 Регрессионный анализ;
- 19 Планирование экспериментов;
- 20 Выборочный контроль.

### **Раздел 3. Статистические методы управления качеством производственных процессов:**

- 1 Понятие изменчивости, вариабельности;
- 2 Обычные и особые причины изменчивости;
- 3 Неизбежное и устранимое рассеивания, присущие процессу;
- 4 Мгновенное и суммарное распределения;
- 5 Понятие точности, настроенности и стабильности процессов и оборудования;
- 6 Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по количественному признаку.
- 7 Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по альтернативному признаку;
- 8 Построение гистограмм, контрольных карт, диаграммы Парето, диаграммы Исикавы;
- 9 Использование FMEA –анализа при производстве продукции;
- 10 Матричный метод оценки поставщиков;
- 11 Планирование качества производственных процессов с помощью QFD – метода;
- 12 Анализ Парето, диаграмма причин и результатов (Исикавы) и др. методы, используемые для управления качеством производственных процессов.

### **Раздел 4. Статистические методы управления качеством продукции:**

- 1 Основы выборочного контроля;
- 2 Критерии выбора 100% и выборочного контроля;
- 3 Понятие статистического исследования и условия его проведения;
- 4 Определение объема выборки; буквенный указатель для объема и методов выборки;
- 5 Способы распространения характеристик выборки на генеральную совокупность;
- 6 Риск потребителя, риск поставщика;
- 7 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий;
- 8 NQL–, AQL–концепции при организации статистического контроля;
- 9 Определение доли дефектной продукции с помощью вероятностной сетки;
- 10 определение вероятности появления дефектных деталей с помощью номограммы Торндайка;
- 11 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку;
- 12 Статистический приемочный контроль по количественному признаку;
- 13 Контрольные листки, расслоение данных, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, диаграммы рассеивания, QFD–метод и др. методы, используемые для управления качеством продукции;
- 14 Анализ возможных причин несоответствий с помощью диаграммы Исикавы, диаграммы Парето и с помощью новых инструментов управления качеством;
- 15 FMEA –анализ – анализ рисков продукции.

### **Раздел 5. Статистические методы на всех этапах жизненного цикла изделий:**

- 1 Выбор объекта для применения статистических методов управления качеством продукции в петле качества;
- 2 Использование статистических методов контроля и управления качеством при внедрении различных систем управления качеством.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на



практическом занятии, подготовил и своевременно предъявил задание в письменном виде;

- оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе, задание было сдано своевременно;
- оценка «удовлетворительно» - если задание сдается, но несвоевременно;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не справился с заданием.

### **Темы рефератов или сообщений**

#### **по дисциплине Статистические методы управления качеством**

Вид работы: Темы выбираются студентами самостоятельно с обязательной регистрацией в журнале преподавателя. Студент должен выбрать из разных разделов две темы: по одной теме готовится реферат, по другой теме – сообщение.

#### **Раздел 1 Роль статистических методов в управлении качеством:**

- 1 Зарождение статистического взгляда на управление качеством продукции и процессов;
- 2 Освоение статистических методов контроля и управления качеством в России и за рубежом;
- 3 Премии качества.

#### **Раздел 2. Теоретические основы статистических методов управления качеством:**

- 1 Графики функций распределений: биномиальное, гипергеометрическое, нормальное распределение, закон Пуассона, и др.;
- 2 Семь новых инструментов управления качеством;
- 3 Классификация статистических методов по ИСО/ТО 10017–2005;
- 4 Описательная статистика;
- 5 анализ возможностей процесса, анализ надежности процесса.

#### **Раздел 3. Статистические методы управления качеством производственных процессов:**

- 1 Факторы, вызывающие несоответствия;
- 2 Индексы воспроизводимости (пригодности) процесса;
- 3 Диаграмма (блок схема) потока процессов (ДПП) и др.;
- 4 Рассмотрение возможности применения статистических методов при планировании качества продукции.

#### **Раздел 4. Статистические методы управления качеством продукции:**

- 1 Причины дефектности продукции,
- 2 Планы и оперативные характеристики планов выборочного контроля по качественному и количественному признакам.
- 3 Ошибки выборочного контроля.
- 4 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку.
- 5 Статистический приемочный контроль по количественному признаку.

#### **Раздел 5. Статистические методы на всех этапах жизненного цикла изделий:**

- 1 Петля качества.
- 2 Функциональная направленность менеджмента качества на различных этапах жизненного цикла изделия.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если доклад (реферат) отражает современное состояние рассматриваемого вопроса, при написании использовались современные источники информации и на них в тексте делались ссылки;
- оценка «хорошо» - если доклад (реферат) не в полной мере отражает современное состояние рассматриваемого вопроса;
- оценка «удовлетворительно» - тема в докладе (реферате) не раскрыта.

**Темы**  
**по дисциплине Статистические методы управления качеством**  
**для самостоятельного изучения, по которым проводится устный или письменный опрос**

**Раздел 1 Роль статистических методов в управлении качеством:**

- 1 Этапы развития статистических методов;
- 2 Основоположники теории статистического управления качеством;
- 3 Основные положения стандартов: ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2-93) «Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения». ГОСТ Р ИСО/ТО 10017–2005 «Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001».

**Раздел 2. Теоретические основы статистических методов управления качеством:**

- 1 Группы данных для статистического анализа;
- 2 Традиционные инструменты: Семь простых инструментов контроля качества;
- 3 Анализ состояния процессов;
- 4 Статистическое моделирование процессов;
- 5 Статистическое назначение допусков.

**Раздел 3. Статистические методы управления качеством производственных процессов:**

- 6 Классификация ошибок измерений и факторы их вызывающие;
- 7 Предварительный анализ состояния технологического процесса;
- 8 Анализ возможностей процесса. Показатели надежности работы оборудования: безотказности, долговечности;
- 9 Определение допусков;
- 10 Матричный метод оценки поставщиков.

**Раздел 4. Статистические методы управления качеством продукции:**

- 1 Способы отбора объектов для контроля;
- 2 Основные показатели исследования;
- 3 Нормативная база в области выборочного контроля;
- 4 Структура плана эксперимента при оценке качества партии изделий;
- 5 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку;
- 6 Статистический приемочный контроль по количественному признаку.

**Раздел 5. Статистические методы на всех этапах жизненного цикла изделий:**

- 1 Использование статистических методов контроля и управления качеством при внедрении различных систем управления качеством.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно участвовал в работе на практическом занятии отвечал на поставленные вопросы, в полной мере раскрывая их суть, либо подготовил и своевременно предъявил задание в письменном виде;
- оценка «хорошо» - недостаточное участие в работе, отвечал на поставленные ему вопросы, но не в полной мере раскрывая их содержание, либо задание было сдано своевременно, но имеются неполные ответы;
- оценка «удовлетворительно» - неправильно отвечал на поставленные вопросы или не своевременно сдал задание.

**Комплект тестовых заданий  
для проведения текущего контроля знаний студентов  
по дисциплине Статистические методы управления качеством**

№	Раздел	Количество вопросов
1	Роль статистических методов в управлении качеством	–
2	Теоретические основы статистических методов управления качеством	20
3	Статистические методы управления качеством производственных процессов	10
4	Статистические методы управления качеством продукции	10
5	Статистические методы на всех этапах жизненного цикла изделий	10
Всего		50

**Критерии оценки:**

Каждый правильный ответ теста оценивается в 0,5 балла, т. е. максимальная оценка за тест с десятью вопросами – 5 баллов. Количество баллов за тестирование входит в общую сумму оценки знаний студента

**Темы контрольных работ  
по дисциплине Статистические методы управления качеством**

**Контрольная работа** выполняется студентами в соответствии с требованиями методических указаний:

1. Статистические методы управления качеством: методические указания по выполнению практических занятий, самостоятельной и контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Биолого-технолог. фак.: сост.: И. А. Ленивкина – Новосибирск, 2024. – 41 с. (ЭБС НГАУ).

2. Статистические методы управления качеством: Практикум для лабораторных занятий «Семь простых инструментов контроля качества»/ Новосиб. гос. аграр. ун-т; биолого-технолог. фак.: сост.: И. А. Ленивкина. – 3-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2024. – 59 с. (ЭБС НГАУ).

Темы контрольной работы:

- «Анализ дефектности *продукции* и выбор оптимальных типов контрольных карт».
- «Применение FMEA – метода для выявления и анализа опасных рисков при производстве *продукции*»;
- «Развертывание функции качества QFD при планировании или совершенствовании качества *продукции*»

Вид продукции по выбору студентов с обязательной регистрацией в журнале у ведущего преподавателя.

**Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он решил все задания контрольной работы, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу решаемых задач;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не решил или не предоставил все задания контрольной работы, либо решил задания другого варианта, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу решаемых задач.

**Список вопросов для подготовки к экзамену  
по дисциплине Статистические методы управления качеством**

**Формируемая компетенция ПК-3** «Способен организовать работы по обеспечению качества и безопасности сельскохозяйственного производства и продукции».

- 1 Этапы развития статистических методов.
- 2 Основоположники теории статистического управления качеством.
- 3 Роль статистических методов в системе менеджмента качества.
- 4 Объекты контроля.
- 5 Национальные и международные стандарты по применению статистических методов контроля и управления качеством.
- 6 Виды распределений.
- 7 Нормальное распределение. Характеристики нормального распределения.
- 8 Выборочные характеристики.
- 9 Вычисление числовых характеристик выборки.
- 10 Основные понятия описательной статистики.
- 11 Стандартизированное нормальное распределение. Использование таблиц стандартизированного нормального распределения.
- 12 Качественные и количественные характеристики.
- 13 Семь простых инструментов контроля качества.
- 14 Использование контрольных листов.
- 15 Диаграмма Парето.
- 16 Диаграмма Исикавы.
- 17 Стратификация.
- 18 Гистограммы, виды, построение.
- 19 Доверительные интервалы.
- 20 Статистические гипотезы.
- 21 Корреляционный анализ.
- 22 Регрессионный анализ.
- 23 Диаграммы рассеивания и разброса
- 24 Дефектность продукции, причины возникновения, анализ видов.
- 25 Определение доли дефектной продукции с помощью таблицы стандартного нормального распределения.
- 26 Контрольные карты Шухарта.
- 27 Дискретные случайные величины. Использование номограммы Торндайка.
- 28 Контрольные карты по количественному признаку.
- 29 Контрольные карты по качественному признаку.
- 30 Семь новых инструментов управления качеством.

**Формируемая компетенция ПК-6** «Способен осуществлять мероприятия по управлению качеством процессами производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

- 1 Дискретные случайные величины. Номограмма Торндайка.
- 2 Выборочный контроль. NQL-, AQL-концепции при организации статистического контроля.
- 3 Мгновенное и суммарное распределения.
- 4 Планы выборочного контроля.
- 5 Обычные и особые причины изменчивости.
- 6 Неизбежное и устранимое рассеивания, присущие процессу.
- 7 Диагностика технологического процесса.
- 8 Анализ возможностей процесса.
- 9 Проверка точности технологического процесса.
- 10 Определение стабильности.
- 11 Анализ настроенности.

- 12 Показатели надежности.
- 13 Показатели, характеризующие безотказность.
- 14 Показатели, характеризующие долговечность.
- 15 Технология проведения FMEA-анализа.
- 16 Развертывание функции качества QFD.
- 17 Статистический контроль производства.
- 18 Статистическое регулирование технологических процессов.
- 19 Индексы воспроизводимости (пригодности) процесса.
- 20 Диаграмма (блок схема) потока процессов (ДПП).
- 21 Факторы, влияющие на процесс. Методы их выявления и контроля.
- 22 Выбор и учет факторов при контроле производственных процессов.
- 23 Внедрение статистических методов контроля и управления качеством в производственный процесс.
- 24 Функциональная направленность менеджмента качества на различных этапах жизненного цикла изделия.
- 25 Разработка нормативной документации и внедрение статистических методов контроля и управления качеством в производственный процесс.

#### **Критерий оценки знаний студентов на экзамене:**

- отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
- отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
- отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
- отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### **Задания для оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине**

##### **Б1.В.ДВ.01.02 Статистические методы управления качеством**

**Задания для оценки сформированности компетенции: «ПК-3 Способен организовать работы по обеспечению качества и безопасности сельскохозяйственного производства и продукции»:**

1. Какая группа методов позволяет решить до 95 % проблем, возникающих на производстве?
    1. методы планирования качества.
    2. новых инструментов контроля и управления;
    3. простых методов контроля и управления;
    4. методы Тагути;
- Ответ: 3.

2. В каких пределах лежат границы контрольных карт? Какие ошибки свойственны контрольным картам и какова их вероятность?

Ответ:  $\pm 3\sigma$ . Ошибки первого и второго рода. Поскольку расстояние между средней линией и границами регулирования обычно составляет  $3\sigma$ , вероятность ошибки, как первого, так и второго рода составляет 0,3%.

3. Напротив контрольных карт по количественному признаку поставьте - а), а контрольных карт по качественному признаку – б):

1. *p*-карта;
2. *np*-карта;
3. *c*-карта;
4. *u*-карта;
5.  $\bar{x} - R$ ;
6.  $\tilde{x} - R$ ;
7.  $\bar{x} - S$ .

Ответ: а) 5, 6, 7; б) 1, 2, 3, 4.

4. Задача: ежедневно контролируется выборка из 30 штук изделий на наличие в них несоответствий. Определите тип контрольной карты, который приемлем для диагностики процесса производства:

Ответ: с-карта.

5. В каких пределах может принимать значения коэффициент корреляции?

1.  $-\infty - +1$ ;
2.  $0 - +1$ ;
3.  $-1 - +1$ ;
4.  $1 - +\infty$ .

Ответ: 3.

6. Задача: определите силу связи между температурой и временем сквашивания молока при производстве сметаны, если  $r = 0,75$ :

Ответ: заметная.

7. Укажите, какой анализ предшествует регрессионному анализу:

1. равенства дисперсий;
2. равенства средних значений;
3. наличия связи признаков;
4. наличия выбросов.

Ответ: 3.

8. С какой целью осуществляется регрессионный анализ и что ему предшествует, какой метод при этом используется?

Ответ: определение количественной характеристики связи. Предварительно необходимо определить ее наличие с помощью корреляционного анализа, иначе в регрессионном анализе нет смысла.

9. Значение  $x$ , наиболее часто встречающееся в ряду распределения, т.е. имеет наибольшую численность – это.....:

1. математическое ожидание;
2. мода;
3. медиана;
4. центр тяжести.

Ответ: 2.

10. Задача: укажите медиану в ряду вариант: 3; 8; 4; 6; 3; 4; 4; 8; 7.

Ответ: 4

11. В результате испытания продукции при выборочном контроле 5 %, было обнаружено 5 шт. изделий с наличием дефектов. Сколько бракованной продукции может быть изготовлено при объеме производства 1000 шт.?

1. 25;
2. 50;
3. 100;
4. 200.

Ответ: 3

12. Какую форму имеет график плотности распределения при нормальном распределении?

Ответ: при нормальном распределении график плотность распределения имеет колоколообразную форму.

13. С помощью какого критерия производится проверка гипотез о равенстве средних значений?

1. критерия Пирсона;
2. критерия Стьюдента;
3. критерия Фишера;
4. критерия Хартлея.

Ответ: 2.

14. При равенстве дисперсий двух совокупностей их средние значения... ..:

1. не зависят от равенства дисперсий;
2. также равны;
3. не равны;
4. невозможно определить.

Ответ: 1.

15. Задача: укажите в процентом отношении часть распределения, которая составляет (при нормальном распределении)  $\pm 3,3 \sigma$ . Определите возможные минимальное и максимальное значение, если среднее значение равно 10,5, среднеквадратическое отклонение 0,05.

Ответ: 99,9 %; 10,335, 10,665

**Задания для оценки сформированности компетенции: «ПК-6 Способен осуществлять мероприятия по управлению качеством процессами производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».**

1. В каком случае для анализа продукции возможен только выборочный контроль с минимальным количеством  $n$ ?

1. большие затраты на проведение контроля;
2. объем партии слишком мал;
3. разрушающий контроль;
4. велик экономический и юридический риск.

Ответ: 1, 3.

2. Дайте определение понятию «риск поставщика» - это вероятность того события, что в выборку из хорошей партии случайно попадут плохие изделия (вставьте пропущенное слово):

Ответ: «риск поставщика» - это вероятность того события, что в выборку из хорошей партии случайно попадут плохие изделия и продукция будет забракована.

3. Задача: определите браковочное число  $Re$  при  $Ac = 5$ .

Ответ: 6.

4. При двойном выборочном контроле  $n = 350$  изделий, было обнаружено 5 дефектных единиц продукции, определите решение по итогам контроля, если  $Ac = 3$ :

1. отобрать и проверить вторую выборку;

2. сделать несколько выборок;

3. принять партию;

4. отклонить партию.

Ответ: 1.

5. На основе каких параметров находится поле рассеивания, если положение центра настройки технологической операции прошло несколько настроек за исследуемый период?

1. мгновенного распределения;

2. суммарного распределения;

3. любой выборки;

4. выборок через равные промежутки времени.

Ответ: 2.

6. Укажите, к какому из свойств надежности относится срок службы изделий. Дайте определение этому свойству.

Ответ: долговечность. Долговечность – это длительность от начала эксплуатации до достижения предельного состояния

7. Дайте определение показателям сохраняемости .

Ответ: показатели сохраняемости – это свойства технического изделия сохранять исправное и работоспособное состояние при хранении и транспортировании

8. Чему равен общий ресурс изделия?

1. средней арифметической ресурсов его составных частей;

2. средней арифметической ресурсов его основных составных частей;

3. минимальному ресурсу из всех его комплектующих частей;

4. максимальному ресурсу.

Ответ: 3

9. Задача: в результате испытаний 30 образцов изделий было зафиксировано 125 неисправностей, при этом каждый из испытуемых образцов исправно проработал 25 часа. Чему равно среднее время между двумя соседними отказами?

Ответ: 6 часов

10. Укажите, с какого параметра APZ при FMEA – анализе дефекты приобретают статус риска для потребителя и подлежат устранению:

1.  $APZ > 1$ ;

2.  $APZ > 40$ ;

3.  $APZ > 100$ ;

4.  $APZ > 200$ .

Ответ: 3

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачет» - 50 и более %

- оценка «незачет» менее 50%

При получении студентом оценки «зачет», компетенция по дисциплине считается сформированной с соответствующим уровнем.



## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).

Разработчик \_\_\_\_\_ И. А. Ленивкина