

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.07.2026 09:46:41  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939675078ef18996ae10a

Приложение к рабочей программе  
дисциплины (практики)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени  
Патриса Лумумбы» (РУДН)**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА  
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

**«Системный анализ и моделирование в управлении качеством»**

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/  
специальности:**

**27.04.02 Управление качеством**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной  
профессиональной образовательной программы (ОП ВО, профиль/  
специализация):**

**«Управление качеством в пищевых системах»**

(направленность и реквизиты открытия ОП ВО)

**Москва, 2027**

# **1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.**

## **Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости:**

1. Дайте определение понятию «система» и «системный подход» в контексте управления качеством. В чем заключается отличие системного подхода от процессного?
2. Что такое «черный ящик» и «белый ящик» при моделировании систем управления качеством? Приведите примеры.
3. Опишите основные этапы построения концептуальной модели процесса (например, процесса контроля готовой продукции).
4. В чем разница между статическим и динамическим моделированием? Какой тип моделей чаще используется для анализа отказов оборудования?
5. Что такое «вход», «выход», «обратная связь» и «границы системы» на примере системы менеджмента качества (СМК) предприятия?
6. Дайте определение понятию «декомпозиция». Как этот метод применяется при анализе СМК?
7. Объясните назначение и структуру диаграммы Исикавы («рыбий скелет»). Как с ее помощью анализируются причины брака?
8. Что такое имитационное моделирование? Для решения каких задач в управлении качеством оно применяется (приведите 2-3 примера)?
9. Опишите метод анализа видов и последствий отказов (FMEA). Как определяется приоритетное число риска (ПЧР)?
10. Какую роль играют статистические методы в системном анализе качества? Приведите примеры применения.
11. Что такое «дерево целей» и «дерево отказов» (Fault Tree Analysis)? В чем их принципиальное различие?
12. Объясните принцип работы метода Монте-Карло. Как он может быть использован для оценки рисков в проекте по внедрению СМК?
13. Как модель «Шухарта-Деминга» (PDCA) соотносится с циклом системного анализа?
14. Что такое стохастическая и детерминированная модель? Приведите пример стохастической модели в управлении качеством.
15. Опишите процесс верификации и валидации модели системы управления

качеством. Почему эти этапы важны?

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме аттестационного испытания по итогам изучения дисциплины (по окончании каждого учебного семестра). Виды аттестационного испытания – ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ / ЭКЗАМЕН (в соответствии с утвержденным учебным планом).

Аттестационное испытание проводится по билетам, содержащим три вопроса по курсу дисциплины, либо в форме письменного тестирования по решению преподавателя. По результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 20 баллов (таблица 1).

### **Вопросы для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:**

1. Системный анализ как методологическая основа для принятия управленческих решений в области качества.
2. Классификация моделей в управлении качеством: по способу представления (материальные, абстрактные), по характеру связей (детерминированные, стохастические).
3. Этапы построения математической модели: от постановки задачи до анализа результатов и внедрения.
4. Статистическое моделирование: метод Монте-Карло и его применение для оценки рисков и неопределенностей в процессах СМК.
5. Имитационное моделирование дискретных событий: применение для оптимизации логистических цепочек и производственных потоков.
6. Методы структурного анализа: IDEF0, DFD. Их использование для описания и реинжиниринга бизнес-процессов в СМК.
7. FMEA (Анализ видов и последствий отказов): алгоритм проведения, расчет ПЧР, разработка корректирующих действий.
8. FTA (Анализ дерева отказов) и ETA (Анализ дерева событий): методы анализа надежности сложных технических систем.
9. Применение теории массового обслуживания (Queueing Theory) для моделирования очередей на контроле качества и оптимизации ресурсов.
10. Моделирование бизнес-процессов с помощью сетей Петри: возможности для анализа параллелизма, тупиков и конкуренции за ресурсы.
11. Системная динамика: моделирование поведения сложных систем с обратными связями (например, динамика изменения уровня брака).
12. Верификация, валидация и калибровка моделей: цели, методы и критерии оценки адекватности модели.
13. Использование когнитивных карт для выявления и анализа причинно-следственных связей между факторами, влияющими на качество.
14. Роль искусственного интеллекта и машинного обучения в современном системном анализе проблем качества (предиктивная аналитика).
15. Моделирование человеческого фактора: учет ошибок оператора в системах управления качеством.

16. Анализ чувствительности модели: определение ключевых входных параметров, наиболее сильно влияющих на результат.
17. Применение метода анализа иерархий (МАИ, АНР) Саати для выбора оптимального решения при управлении качеством.
18. Моделирование жизненного цикла продукции с учетом требований экономики замкнутого цикла (Circular Economy).
19. Интеграция моделей различных типов (гибридное моделирование) для комплексного анализа СМК предприятия.
20. Программные средства для моделирования в управлении качеством: обзор рынка (AnyLogic, ARIS, Visio, BPsim).

### **Тесты для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:**

**Тест 1 Вопрос:** Какой метод используется для выявления всех возможных причин возникновения проблемы (например, высокого процента брака) и их группировки по основным категориям? А) Диаграмма Парето Б) Диаграмма Исикавы В) Контрольная карта Шухарта Г) Гистограмма **Ответ:** Б

**Тест 2 Вопрос:** Что является главной целью имитационного моделирования в управлении качеством? А) Точно предсказать будущее состояние системы Б) Понять поведение сложной системы и оценить последствия различных решений без вмешательства в реальный объект В) Заменить математические расчеты Г) Автоматизировать процесс производства **Ответ:** Б

**Тест 3 Вопрос:** В методе *FMEA* для определения приоритетности проблемы используется показатель: А) Индекс воспроизводимости процесса (*Cpk*) Б) Приоритетное число риска (*ПЧР*) В) Уровень значимости дефекта Г) Коэффициент вариации **Ответ:** Б

**Тест 4 Вопрос:** Модель, результат которой однозначно определяется исходными данными без учета случайных факторов, называется: А) Стохастической Б) Детерминированной В) Имитационной Г) Динамической **Ответ:** Б

**Тест 5 Вопрос:** Какой тип диаграммы используется для визуализации наиболее значимых факторов, вызывающих основную долю проблем, следуя принципу Парето «80/20»? А) Диаграмма разброса Б) Диаграмма Парето В) Контрольный листок Г) Блок-схема процесса **Ответ:** Б

**Тест 6 Вопрос:** Метод Монте-Карло относится к классу: А) Аналитических моделей Б) Статистических методов моделирования В) Физического моделирования Г) Методов экспертных оценок **Ответ:** Б

**Тест 7 Вопрос:** Что такое верификация модели? А) Проверка того, что модель соответствует реальной системе (адекватна) Б) Проверка того, что модель построена правильно и работает в соответствии со спецификациями В) Процесс сбора данных для модели Г) Процесс оптимизации

**Тест 8 Вопрос:** В чем заключается основное отличие валидации модели от её верификации? А) Верификация проверяет, правильно ли мы РЕШАЕМ задачу, а валидация — правильно ли мы ВЫБРАЛИ задачу. Б) Верификация и валидация — это синонимы. В) Валидация проводится только для математических моделей, а верификация — для имитационных. Г) Верификация проводится заказчиком, а валидация — разработчиком. **Ответ:** А

**Тест 9 Вопрос:** Какое программное обеспечение является наиболее универсальным для создания гибридных имитационных моделей (сочетающих агентный, дискретно-событийный и системно-динамический подходы)? А) Microsoft Excel Б) AnyLogic В) Minitab Г) ARIS **Ответ:** Б

**Тест 10 Вопрос:** Что является «выходом» в модели процесса контроля качества на производстве? А) Действие контролера Б) Протокол испытаний и решение о соответствии/несоответствии продукции В) Образец продукции Г) Оборудование для измерений **Ответ:** Б

**Тест 11 Вопрос:** Какой метод анализа позволяет наглядно представить логические связи, приводящие к отказу системы, используя булеву алгебру (логические «И», «ИЛИ»)? А) Диаграмма Исикавы Б) Анализ дерева отказов (*Fault Tree Analysis*) В) Анализ видов и последствий отказов (*FMEA*) Г) Диаграмма Парето **Ответ:** Б

**Тест 12 Вопрос:** В системном анализе «обратная связь» с отрицательным знаком выполняет функцию: А) Усиления отклонений и приведения системы к разрушению Б) Подавления отклонений и стабилизации системы В) Создания новых связей в системе Г) Увеличения сложности модели **Ответ:** Б

**Тест 13 Вопрос:** Какой из перечисленных инструментов НЕ относится к инструментам семи простых методов контроля качества? А) Контрольный листок Б) Диаграмма Исикавы В) Метод анализа иерархий (АНР) Г) Гистограмма **Ответ:** В

**Тест 14 Вопрос:** Сеть Петри — это инструмент для моделирования, который позволяет анализировать: А) Только финансовые потоки предприятия Б) Динамику поведения системы, включая параллелизм, синхронизацию и конкуренцию за ресурсы В) Статическую структуру бизнес-процессов Г) Психологический климат в коллективе **Ответ:** Б

**Тест 15 Вопрос:** Что такое «границы системы» при проведении системного анализа процесса управления качеством? А) Физические стены цеха, где происходит производство Б) Пределы, в которых находятся компоненты, взаимодействия и связи, подлежащие анализу, отделяющие их от внешней среды В) Срок выполнения проекта по улучшению качества Г) Бюджет, выделенный на систему менеджмента качества **Ответ:** Б

### **Темы рефератов по дисциплине:**

1. Применение метода анализа видов и последствий отказов (FMEA) для повышения надежности производственного оборудования.
2. Разработка имитационной модели производственного процесса для оптимизации загрузки оборудования и снижения уровня незавершенного производства.
3. Использование когнитивного картирования для выявления ключевых факторов, влияющих на качество продукции на предприятии.
4. Применение теории массового обслуживания для моделирования очередей на постах технического контроля и оптимизации численности контролеров.
5. Сравнительный анализ программных средств для моделирования бизнес-процессов (ARIS, Bizagi, Business Studio) в проектах по внедрению СМК.
6. Роль системной динамики в моделировании поведения показателей качества (например, динамики уровня дефектности) с учетом обратных связей.
7. Разработка математической модели для прогнозирования показателей качества

- продукции на основе данных о параметрах сырья и технологических режимах.
8. Применение метода анализа иерархий (АНР) для выбора оптимального поставщика сырья с учетом критериев качества.
  9. Моделирование логистической цепи поставок скоропортящейся продукции с целью минимизации рисков нарушения холодовой цепи.
  10. Использование сетей Петри для анализа и устранения «узких мест» в процессе управления несоответствующей продукцией.
  11. Применение метода Монте-Карло для оценки рисков проекта по внедрению новой системы менеджмента качества.
  12. Агентное моделирование поведения персонала как инструмент для снижения влияния человеческого фактора на качество продукции.
  13. Интеграция имитационного моделирования и технологий искусственного интеллекта (машинное обучение) для предиктивного управления качеством.
  14. Моделирование жизненного цикла продукции в рамках концепции экономики замкнутого цикла (Circular Economy).
  15. Разработка концептуальной модели системы менеджмента качества предприятия на основе процессного подхода.

Таблица 1. Шкала и критерии оценивания ответов обучающихся на аттестационном испытании

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов преподавателя	0	1-3	4
Обучающийся практически не пользуется подготовленной рукописью ответа	0	1-3	4
Ответ показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины/модуля	0	1-3	4
Ответ имеет четкую логическую структуру	0	1-3	4
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины/модуля и/или другими дисциплинами/ модулями ОП	0	1-3	4
<b>ИТОГО, баллов за ответ</b>			<b>20</b>