

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Статистические методы в управлении качеством

Код модуля
1149035(1)

Модуль
Инструменты обеспечения качества

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Слабинский Сергей Владимирович	кандидат экономических наук, доцент	Доцент	инноватики и интеллектуальной собственности

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Слабинский Сергей Владимирович, Доцент, инноватики и интеллектуальной собственности

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Статистические методы в управлении качеством**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Статистические методы в управлении качеством**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-4 -Способен проводить работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификацией	З-3 - Описывать современные методы измерений, способы и правила контроля качества продукции (работ, услуг) в рамках подтверждения (оценки) соответствия требованиям технических регламентов, стандартов, технических условия и документов по управлению качеством П-2 - Определять номенклатуру измеряемых параметров, норм точности измерений и выбор измерительных устройств с учетом условий проведения контроля и исходной информации для измерений, испытаний и контроля качества продукции (работ, услуг) в рамках подтверждения (оценки)	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Курсовая работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	соответствия требованиям технических регламентов, стандартов, технических условия и документов по управлению качеством У-3 - Применять современные методы измерений, испытаний и способы и правила контроля качества продукции (работ, услуг) в рамках подтверждения (оценки) соответствия требованиям технических регламентов, стандартов, технических условия и документов по управлению качеством	
ПК-11 -Способен поддерживать в рабочем состоянии и улучшать (повышать результативность) систему менеджмента качества посредством проведения корректирующих и превентивных мероприятий, в том числе в рамках интегрированной системы менеджмента организации	З-6 - Объяснять принципы, классификацию и методы обработки статистической информации в рамках управления качеством продукции, процессов и услуг П-6 - Разрабатывать рекомендации по повышению точности стабильности и регулирования технологического процесса У-6 - Идентифицировать статистические методы анализа точности, стабильности и регулирования технологического процесса	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Курсовая работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 1</i>	6,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 2</i>	6,12	50
<i>Контрольная работа 3</i>	6,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Статистический анализ</i>	6,12	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.20		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.80		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Применение математической статистики в управлении качеством
2. Методы управления качеством. Основные понятия
3. Семь инструментов контроля качества
4. Статистический анализ точности и стабильности технологического процесса
5. Статистическое регулирование технологического процесса
6. Статистическое испытание гипотез
7. Выборочный контроль качества продукции

Примерные задания

1. Средний срок работы электросхемы — 800 ч, стандартное отклонение — 160 ч.

Если минимальный гарантированный срок работы — 600 ч, сколько электросхем (в процентах) не проработает этот срок, т.е. сколько электросхем производителю придется заменить?

Если производитель согласен заменять только 1% электросхем с наиболее коротким сроком работы, какой срок гарантии ему следует установить?

2. Вероятность поломки одного из пяти работающих независимо друг от друга станков равна 0,2. Если происходит поломка, станок до конца дня не работает. Какова вероятность, что 0, 1, 2, 3, 4, 5 станков сломаются в течение дня?

3. В технических условиях задан диаметр вала $80+0,4$ мм. Установлено, что в производстве валов математическое ожидание диаметра равно 79,8 мм, среднее квадратичное отклонение — 0,18 мм. Найти вероятную долю дефектной продукции и коэффициент точности технологического процесса. Является ли процесс достаточно точным?

4. Исследовать проблему появления брака при выпуске деталей.

С учётом того, что потери от брака одной детали каждого вида примерно одинаковы, в

качестве единицы измерения выбираем число дефектных деталей каждого вида. После заполнения контрольных листков получаем данные, представленные в таблице.

Таблица

№ детали	1	2	3	4	5	6	Прочие
Число дефектных деталей	255	101	59	39	26	15	11

5. Построить контрольную \bar{X} - R -карту по результатам измерения некоторого параметра качества. Провести статистический анализ процесса.

6. На целлюлозно-бумажном предприятии при контроле рулонов бумаги одинаковой длины в течение 25 дней было выявлено количество дефектов на один рулон. Построить по имеющимся данным контрольную карту и определить, является ли технологический процесс стабильным.

7. Частная компания производит различные промышленные крепежные детали. Одним из видов выпускаемой продукции является противоманитный болт. Болты производятся со средней длиной 5 см с известным стандартным отклонением в 0,05 см. Из последнего выпуска продукции была взята выборка объемом 25 единиц. Средняя длина болтов в выборке оказалась равной 5,025 см. Какие выводы могут быть сделаны о средней длине болтов в этом производственном выпуске?

8. Поставщик электронных компонентов производит продукцию, которая иногда сразу отказывает. Он попытался контролировать производственный процесс так, чтобы доля неисправной продукции была меньше, чем 4%. Из поставляемой партии 500 компонентов 28 оказались неисправными. Имеется ли какое-нибудь основание предполагать, что производственный процесс вышел из под контроля и производится много неисправных изделий?

9. Потребительская организация хочет сравнить износ определенного типа автомобильных шин, которые производятся заводами X и Y. Шины были установлены на различные автомобили. Каждый автомобиль имел или все X шины, или все Y шины. В данной модели на износ шин влияло только их качество. Имеется ли основание предполагать, что два выпуска шин имеет разную износоустойчивость на уровне значимости 1%?

10. Построить на одной диаграмме три оперативные характеристики планов одноступенчатого выборочного контроля с параметрами, учитывая, что $n < 0,1N$ и q не превышает 0,4. Как изменяется вероятность приёмки партии при заданном входном уровне дефектности с увеличением объёма выборки? Как изменяется вероятность приёмки партии при заданном входном уровне дефектности с увеличением приёмочного числа?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Методы контроля и управления качеством продукции

2. Контрольные карты по количественному признаку

3. Контрольные карты по альтернативному признаку

Примерные задания

1. Построение диаграммы Исикавы ведется:

- последовательно от больших костей к мелким
- последовательно от мелких костей к большим
- по большим костям независимо от мелких
- по большим костям независимо о средних
- по большим средним костям независимо от мелких

2. Особенности статистического управления качеством заключаются в:

- работе по повышению качества с одновременным снижением издержек производства
- качестве фирмы ("самооценка")
- стабильности производственного процесса и снижения издержек

3. Диаграмма рассеивания может строится для:

- двух факторов
- трех факторов
- трех показателей качества
- двух показателей качества
- фактора и показателя качества

4. Контрольные границы на контрольных картах определяются с помощью значения:

- 2 сигма
- 3 сигма
- 3 стандартные ошибки

5. Для контрольных карт по количественным признакам (не считая карту индивидуальных значений) минимальное значение элементов в выборке:

- 1
- 4
- 20

6. Закон распределения статистических данных можно определить на основе:

- гистограммы
- метода стратификации данных
- диаграммы рассеяния
- контрольных карт

7. Виды диаграммы Парето группируются:

- по причинам
- по следствиям
- по закону распределения

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Испытание гипотез
2. Корреляционно-регрессионный анализ
3. Дисперсионный анализ

Примерные задания

1. При уровне значимости 0,01 расчеты показали, что расчетное значение равно критическому (табличному). Оценить значение достоверности (надежности) уравнения:

- 0,01
- 0,99
- 0,95
- 0,999

2. Дисперсионный анализ может быть:

- однофакторный
- двухфакторный
- трехфакторный

3. Для проверки гипотез о равенстве средних величин используют:

- хи²-тест
- t-тест
- F-тест

4. Регрессионная модель может быть:

- однофакторная
- двухфакторная
- трехфакторная

5. При расчете значения $F_{кр}$ используют параметры:

- число степеней свободы
- количество элементов в генеральной совокупности
- количество элементов в выборочной совокупности
- уровень значимости

6. По выборке $n = 10$ получена выборочная дисперсия 0,9. Определить количественную ошибку выборки (стандартная ошибка выборки).

- 0,2
- 0,3
- 0,4
- 0,5

7. При проведении дисперсионного анализа критическая область является:

- левосторонней
- правосторонней
- двухсторонней

LMS-платформа

1. https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2847

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Статистический анализ возможностей технологического процесса
2. Регулирование технологического процесса
3. Выборочный контроль качества продукции

Примерные задания

1. Стабильность технологического процесса предполагает, что все выборочные совокупности имеют:
 - постоянные значения контролируемого параметра
 - постоянные значения средних величин контролируемого параметра
 - постоянные значения медиан контролируемого параметра
 - постоянные значения стандартного отклонения контролируемого параметра
2. Специальной (особой) причиной может быть:
 - наличие правильных стартовых параметров
 - ошибка оператора при наладке станка
 - использование соответствующего сырья
 - частичная поломка или замедление работы станка
3. Полная изменчивость процесса определяется:
 - случайными причинами
 - особыми причинами
 - прочими причинами
4. Анализ возможностей процесса осуществляется после того как:
 - проведен анализ Парето
 - рассчитана полная изменчивость
 - процесс приведен в стабильное состояние
 - выявлены случайные причины
 - определены технические требования
5. Индекс воспроизводимости рассчитывается, если показатель качества имеет:
 - биномиальное распределение
 - нормальное распределение
 - распределение Пуассона
 - экспоненциальное распределение
6. Количество несоответствующих единиц на миллион единиц продукции при $C_p=1,33$:
 - 2700
 - 66
 - 4000
7. Индекс, учитывающий значения полной и собственной изменчивости называется:
 - индекс дрейфа центра группирования выборочной изменчивости процесса
 - индекс стабильности
 - индекса нелинейности смещения центра группирования выборочной изменчивости процесса

LMS-платформа

1. https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2847

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Стат.методы анализа и управления качеством. Основные понятия.
2. Общая характеристика методов выявления проблем.
3. Гистограммы. Диаграмма Парето.

4. Диаграмма Исикавы.
 5. Предварительное исследование состояния технологического процесса. Контроль по количественному признаку.
 6. Предварительное исследование состояния технологического процесса. Контроль по альтернативному признаку.
 7. Контрольные карты. Основные понятия.
 8. Контрольные карты по количественному признаку.
 9. Контрольные карты по альтернативному признаку.
 10. Этапы внедрения стат.методов регулирования технологического процесса.
 11. Использование КК для анализа технологического процесса. Контроль по количественному признаку.
 12. Использование КК для анализа технологического процесса. Контроль по альтернативному признаку.
 13. Регулирование технологического процесса. КК по альтернативному признаку.
 14. Регулирование технологического процесса. КК по количественному признаку.
 15. Статистический приемочный контроль. Основные понятия.
 16. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку.
 17. Оперативная характеристика.
 18. Контроль по альтернативному признаку. Типы планов контроля.
 19. Контроль по альтернативному признаку. Уровень контроля.
 20. Контроль по альтернативному признаку. Вид контроля.
 21. Регулирование технологических процессов. Основные понятия.
 22. Контроль по альтернативному признаку. Организация одноступенчатого контроля.
 23. Контроль по альтернативному признаку. Организация двухступенчатого контроля.
 24. Стат.приемочный контроль по количественному признаку. Основные понятия.
 25. Выбор планов контроля по количественному признаку. Исходные данные.
 26. Выбор планов контроля по количественному признаку. Численный способ.
 27. Выбор планов контроля по количественному признаку. Построение графика.
 28. Выбор планов контроля по количественному признаку. Графический способ.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Статистический анализ процессов организации
2. Анализ технического уровня
3. Исследование соответствия качества продукции требованиям потребителя
4. Анализ производственных процессов организации
5. Оптимизация бизнес-процессов на основе статистических методов

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональн	профориентацио	Технология	ПК-11	П-6	Контрольная

ое воспитание	нная деятельность целенаправленна я работа с информацией для использования в практических целях	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности			работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Курсовая работа Лекции Практические/сем инарские занятия Экзамен
---------------	---	---	--	--	--