

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Панов А.Ю.

подпись

ФИО

«09» _____ сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.3 Системы менеджмента качества

(наименование дисциплины)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра АМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины 180/5
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Хазова Вер.И., к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рецензент: Агапов М. М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «___» _____ 20__ г

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 9 августа 2021 года № 730 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 9 сентября 2021 года №1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 2 сентября 2021 г. № 1_____
Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Панов А.Ю. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 9 сентября 2021 года №1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ №15.03.04-а-36
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам	8
5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	14
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся системы теоретических и практических знаний и способностей использовать количественные и качественные методы и инструменты системы менеджмента качества для проведения прикладных исследований проблем качества, умений критически оценивать и обобщать результаты проведенных исследований.

Задачи освоения дисциплины:

- подготовка обучающихся к использованию полученных при изучении дисциплины «Системы менеджмента качества» знаний, умений, навыков и компетенций для решения профессиональных задач;
- формирование навыков практического применения современных методов и инструментов оценки, анализа и контроля качества изделий и процессов;
- развитие способности к самостоятельному обучению через изучение и анализ специальной литературы, нормативной документации, интернет-ресурсов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Системы менеджмента качества» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Метрология, стандартизация и сертификация» в объеме программы бакалавриата. Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Системы менеджмента качества», является «Теория вероятностей и математическая статистика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем».

Рабочая программа дисциплины «Системы менеджмента качества» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Системы менеджмента качества» направлен на формирование элементов **профессиональной компетенции ПК-2 «Способен выполнять действия по проектированию, анализу, контролю и диагностике систем автоматизации и механизации технологических операций и процессов, используя методы проекторочных и проверочных расчетов, а также средства вычислительной техники и пакеты САПР»** в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (см. табл.3.1).

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции дисциплинами				
	4	5	6	7	8
<i>ПК-2</i>					
<i>Основы автоматизированного проектирования (Б1.В.ОД.1)</i>					
<i>Системы менеджмента качества (Б1.В.ОД.3)</i>					

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции дисциплинами				
<i>ПК-2</i>	4	5	6	7	8
<i>Технологические процессы автоматизированных производств (Б1.В.ОД.7)</i>					
<i>Основы робототехники (Б1.В.ОД.10)</i>					
<i>Диагностика и надежность автоматизированных систем (Б1.В.ОД.13)</i>					
<i>Проектно-конструкторская практика (Б2.П.1)</i>					
<i>Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)</i>					

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства		
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации	
Освоение дисциплины причастно к ТФ А/03.5 (ПС 28.003 «Специалист по организации сетей поставок машиностроительных организаций»), решает задачу «Практическое освоение современных методов автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления процессом изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством»					
ПК-2 Способен выполнять действия по проектированию, анализу, контролю и диагностике систем автоматизации и механизации технологических операций и процессов, используя методы проективных и проверочных расчетов, а также средства вычислительной техники и пакеты САПР	ИПК 2.3 Использует основные инструменты контроля качества для анализа систем автоматизации и механизации технологических процессов	Знать: – современные инструменты и методы оценки качества продукции на предприятии; – статистические методы контроля и управления качеством продукции и процессов	Уметь: – выбирать инструменты контроля и управления качеством в конкретной ситуации; – применять инструменты контроля качества для анализа процессов; – использовать средства вычислительной техники для анализа качества процессов на основе статистических методов контроля и управления качеством.	Владеть: – навыками анализа качества процессов на основе статистических методов с использованием средств вычислительной техники	Задания к практическим работам по разделам Тестирование по материалу раздела в СОД eLearning Server 4G Тестирование по материалу курса в СДО eLearning Server 4G (25 вопросов)

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е./180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 5
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180 ч.	180 ч.
1. Контактная работа:	74	74
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	6
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	70	70
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка:	70	70
проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,	25	25
подготовка к практическим занятиям	45	45
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
1 семестр									
ПК-2 ИПК 2.3	Раздел 1. ОСНОВЫ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА					Подготовка к лекциям 6.1.1 (Глава 1, стр. 7-37), 6.2.1 (стр. 5-29)			Конспект лекций
	Тема 1.1. Качество: понятия, термины, определения	2,0			1,0	6.1.1 (Глава 1, стр. 7-14, 19-37), 6.2.1 (стр. 5-10)	Тесты		
	Тема 1.2. Оценка качества продукции	2,0			1,0	6.2.1 (стр. 11-14)	Тесты		
	Тема 1.3. Методы оценки качества продукции	4,0			2,0	6.2.1 (стр. 15-25), 6.2.5 (стр. 205-209)	Тесты		
	Практическое занятие 1.3.1 Методы оценки качества продукции. Дифференциальный и комплексный методы			2,0	2,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 15-18; 26-29)	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие 1.3.2 Методы оценки качества продукции. Метод сопоставлений. Метод анализа иерархий			2,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 18-25; 26-29)	Индивидуальные задания		
	Работа по освоению 1 раздела:	8,0		4,0	10,0				
	Итого по 1 разделу	8,0		4,0	10,0				
ПК-2 ИПК 2.3	Раздел 2. ИНСТРУМЕНТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА					Подготовка к лекциям 6.1.1 (стр. 169-189), 6.1.2 (стр. 311-342, 344-351), 6.2.1 (стр. 30-117), 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5 (стр. 107-128, 129-131, 134-136,			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						137-139, 196-205), 6.2.6			
	Тема 2.1. Семь основных инструментов контроля качества. Контрольный лист	2,0			2,0	6.1.2, (стр. 313-315), 6.2.1 (стр. 30-36)	Тесты		
	Тема 2.2. Гистограммы	6,0			4,0	6.1.2 (стр. 315-319), 6.2.1 (стр. 36-59), 6.2.2 (стр. 6-15), 6.2.5 (стр. 107-128, 134-136)	Тесты		
	Практическое занятие 2.2.1. Гистограммы. Определение вида распределения на основании точечных оценок. Проверка гипотезы о виде распределения			6,0	8,0	Подготовка к практическим занятиям 6.1.2 (стр. 315-319), 6.2.1 (стр. 36-44), 6.2.2 (стр. 15-51), 6.2.5 (стр. 107-128, 134-136)	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие 2.2.2. Гистограммы. Анализ качества процессов с помощью гистограмм			2,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям 6.1.2 (стр. 315-319), 6.2.1 (стр. 44-59), 6.2.2 (стр. 52-81)	Индивидуальные задания		
	Тема 2.3. Стратификация данных	2,0			2,0	6.1.2 (стр. 325-330), 6.2.1 (стр. 59-64), 6.2.5 (стр. 228-233)	Тесты		
	Тема 2.4. Диаграмма Исикавы (Причинно-следственная диаграмма)	2,0			2,0	6.1.2 (стр. 338-342), 6.2.1 (стр. 64-69)	Тесты		
	Практическое занятие 2.4.1. Диаграммы Исикавы. Поиск причин проблем качества			2,0	2,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 64-69)	Индивидуальные задания		
	Тема 2.5. Диаграмма Парето	4,0			2,0	6.1.2, (стр. 334-338), 6.2.1 (стр. 69-79)	Тесты		
	Практическое занятие 2.5.1. Построение диаграммы Парето для анализа качества			4,0	6,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 69-79),	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						6.2.4 (стр. 91-100), 6.2.5 (стр. 129-131)			
	Тема 2.6. Диаграмма разброса	4,0			2,0	6.1.2 (стр. 319-325), 6.2.1 (стр. 79-88), 6.2.4 (стр. 143-157), 6.2.5 (стр. 137-139, 196-205)	Тесты		
	Практическое занятие 2.6.1. Диаграмма разброса. Исследование корреляции между параметрами изделия			2,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 79-88), 6.2.4 (стр. 143-157), 6.2.5 (стр. 137-139, 196-205, 215-228, 235-237)	Индивидуальные задания		
	Тема 2.7. Контрольные карты	6,0			4,0	6.1.1 (стр. 169-189), 6.1.2 (стр. 344-345), 6.2.1 (стр. 88-117), 6.2.3 (стр. 6-18, 58-83, 160-190), 6.2.5 (стр. 363-371), 6.2.6 (стр. 4-8, 41-46)	Тесты		
	Практическое занятие 2.7.1. Контрольные карты по количественному признаку			6,0	8,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 102-107), 6.2.3 (стр. 38-57, 84-159), 6.2.6 (стр. 9-31)	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие 2.7.2. Контрольные карты по альтернативному признаку			4,0	6,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.1 (стр. 107-117), 6.2.3 (стр. 19-37), 6.2.6 (стр. 31-41)	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие 2.7.3 Проверка статистических гипотез			4,0	4,0	Подготовка к практическим занятиям 6.2.4 (стр. 132-143),	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						6.2.5 (стр. 179-192, 205-210)			
	Работа по освоению 2 раздела:	26,0		30,0	60,0				
Итого по 2 разделу	26,0		30,0	60,0					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34,0		34,0	70,0				
	ИТОГО по дисциплине	34,0		34,0	70,0				

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

Примерный тест для текущего контроля знаний по теме 2.2 «Гистограммы»

- 1 Укажите верную формулу для определения среднего арифметического значения
 - a. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
 - b. $\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i$
 - c. $\bar{x} = \frac{1}{n} \prod_{i=1}^n x_i$
- 2 Укажите верную формулу для определения среднего квадратического отклонения
 - a. $\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
 - b. $\sigma_x = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$
 - c. $\sigma_x = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
- 3 Наиболее часто встречающееся в выборке значение случайной величины называется:
 - a. мода
 - b. медиана
 - c. размах
 - d. среднее квадратическое отклонение
 - e. среднее арифметическое
- 4 Значение, занимающее в выборке среднее положение, называется
 - a. мода
 - b. медиана
 - c. размах
 - d. среднее квадратическое отклонение
 - e. среднее арифметическое
- 5 Для оценки разброса значений случайной величины используется
 - a. мода
 - b. медиана
 - c. размах
 - d. среднее квадратическое отклонение
 - e. среднее арифметическое
- 6 Укажите верную формулу для расчета размаха
 - a. $R = x_{max} - x_{min}$
 - b. $R = x_{max} + x_{min}$
 - c. $R = x_{min} - x_{max}$

7 Укажите условия, при выполнении которых качество результатов процесса соответствует заданным требованиям

- a. поле рассеяния значений случайной величины $\omega \leq T$
- b. поле рассеяния значений случайной величины $\omega \geq T$
- c. верхняя граница поля рассеяния $\omega_U \leq USL$
- d. верхняя граница поля рассеяния $\omega_U \geq USL$
- e. нижняя граница поля рассеяния $\omega_L \geq LSL$
- f. нижняя граница поля рассеяния $\omega_L \leq LSL$

8 Поставьте в соответствие состояние процесса и его характеристики

- | | | | |
|----|-------------|----|--|
| 1. | Состояние А | a. | процесс нестабилен по разбросу $R \neq \text{const}$, но стабилен по положению среднего арифметического $\bar{x} = x_0$ |
| 2. | Состояние В | b. | процесс нестабилен и по разбросу $R \neq \text{const}$, и по положению среднего арифметического $\bar{x} \neq x_0$ |
| 3. | Состояние С | c. | процесс стабилен по разбросу $R = \text{const}$ и положению среднего арифметического $\bar{x} = x_0$ |
| 4. | Состояние D | d. | процесс стабилен по разбросу $R = \text{const}$, но нестабилен по положению среднего арифметического $\bar{x} \neq x_0$ |

9 Если нахождение процесса в состоянии статистической управляемости не подтверждено, для его оценки используются:

- a. индексы пригодности
- b. индексы воспроизводимости

10 Если нахождение процесса в состоянии статистической управляемости подтверждено, для его оценки используются:

- a. индексы пригодности
- b. индексы воспроизводимости

5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

- 1. Качество. Понятия, термины и определения, связанные с качеством.
- 2. Оценка качества. Процедура и этапы оценки.
- 3. Методы оценки качества продукции: дифференциальный, комплексный, смешанный. Экспертные методы оценки качества: ранговый, метод непосредственного оценивания, метод сопоставлений. Оценка согласованности экспертных мнений с помощью коэффициента конкордации Кендалла, критерия Пирсона, коэффициента вариации.
- 4. Семь основных инструментов контроля качества. Последовательность действий при контроле качества с помощью семи основных инструментов. Сбор информации для контроля, контрольный лист. Виды контрольных листов
- 5. Гистограммы: основные сведения. Точечные оценки распределения случайной величины. Распространенные формы гистограмм.
- 6. Анализ процессов с помощью гистограмм. Условия, при которых обеспечивается качество результатов процессов. Возможные состояния процессов при различных комбинациях этих условий. Виды взаимного расположения гистограмм и границ поля допуска. Индексы пригодности и воспроизводимости процессов.
- 7. Стратификация данных. Стратифицирующие факторы. Способы проведения стратификации.
- 8. Диаграмма Исикавы. Элементы диаграммы. Последовательность построения. Анализ диаграммы Исикавы.

9. Диаграмма Парето. Виды диаграмм. Последовательность построения диаграммы Парето. Методы анализа диаграммы Парето (эмпирический, метод суммы, дифференциальный).
10. Диаграмма разброса. Виды корреляции между двумя переменными. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ и линейная регрессия. Вычисление коэффициентов уравнения линейной регрессии.
11. Контрольные карты как инструмент исследования вариабельности процессов. Общая и специальная вариабельность. Элементы контрольной карты. Признаки, свидетельствующие о влиянии на процесс специальных факторов.
12. Классы и типы контрольных карт. Формулы для расчета контрольных границ. Этапы построения контрольной карты.
13. Использование контрольных карт для статистического управления процессом.
14. Проверка статистических гипотез. Этапы проверки. Ошибки первого и второго рода. Критерии согласия.

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5.1 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Экзамен
$91 \leq R \leq 100$	Отлично
$75 \leq R \leq 90$	Хорошо
$60 \leq R \leq 74$	Удовлетворительно
$0 \leq R \leq 59$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.2 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от тах рейтинговой оцен- ки контроля	Оценка «хорошо» 75-90% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 91-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-2 Способен выполнять действия по проектированию, анализу, контролю и диагностике систем автоматизации и механизации технологических операций и процессов, используя методы проектировочных и проверочных расчетов, а также средства вычислительной техники и пакеты САПР	ИПК 2.3 Использует основные инструменты контроля качества для анализа систем автоматизации и механизации технологических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает современные инструменты и методы оценки качества продукции на предприятии; статистические методы контроля и управления качеством продукции и процессов, что препятствует усвоению учебного материала. Не понимает, какие инструменты контроля и управления качеством подходят к конкретной ситуации, не умеет их применить, не способен использовать средства вычислительной техники	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания современных инструментов; статистических методов контроля и управления качеством продукции и процессов. Допускаются отдельные существенные ошибки при выборе и применении инструментов контроля и управления качеством и использовании вычислительной техники, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании и анализе результатов решений.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Знает современные инструменты и методы оценки качества продукции на предприятии; статистические методы контроля и управления качеством продукции и процессов. Самостоятельно выбирает и применяет инструменты контроля и управления качеством, подходящие к конкретной ситуации, и использует вычислительную технику. Допускаются незначительные ошибки при формулировании и анализе результатов, исправляемые самостоятельно.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает современные инструменты и методы оценки качества продукции на предприятии; статистические методы контроля и управления качеством продукции и процессов. Самостоятельно выбирает и применяет инструменты контроля и управления качеством, подходящие к конкретной ситуации, и использует вычислительную технику. Свободно и корректно формулирует и анализирует результаты решений.

Таблица 5.3 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Кане, М. М. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие / М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко, Б. В. Иванов, В. Н. Корешков, А. И. Медведев, В. В. Мирошников; под общ. ред. д-ра техн. наук М. М. Кане. - Москва : Машиностроение, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-94275-493-8. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942754938.html> (дата обращения: 15.10.2021). - Режим доступа : по подписке.

6.1.2 Системы, методы и инструменты менеджмента качества: Учебник / М.М. Кане [и др.]. - М.; СПб.; Н. Новгород: Питер, 2009. - 560 с.

6.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

6.2.1 Инструменты системы менеджмента качества: учеб. пособие / Вер. И. Хазова, Вик. И. Хазова; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Нов-город, 2021. – 121 с.

6.2.2 Солонин, С.И. Метод гистограмм: учеб. пособие / С.И. Солонин. – Екатеринбург :УрФУ, 2014. – 97 с. – Текст : электронный: [сайт]. –

URL: http://study.urfu.ru/view/aid/12495/1/Solonin_2.pdf

6.2.3 Солонин, С.И. Метод контрольных карт: учеб. пособие / С.И. Солонин. – Екатеринбург :УрФУ, 2014. – 213 с. – Текст : электронный: [сайт]. –

URL: <http://study.urfu.ru/view/aid/12279/2/Solonin.pdf>

6.2.4 Солонин, С.И. Статистические методы в технологии машиностроения: учеб. пособие / С.И. Солонин. – Екатеринбург :УрФУ, 2016. – 166 с. – Текст : электронный: [сайт]. –

URL: https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13512/1/Solonin_2.pdf

6.2.5 Бослаф, С. Статистика для всех: учеб. пособие / Сара Бослаф [пер. с англ. П. А. Волкова, И. М. Флямер, М. В. Либерман, А. А. Галицына] - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 586 с. - ISBN 978-5-94074-969-1. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» :

[сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749691.html> (дата обращения: 15.10.2021). - Режим доступа : по подписке.

– *другие издания*

6.2.6 Быков, Ю.М. СПС. Статистическое управление процессами [Электронный ресурс] / Ю.М. Быков, С.Ю. Быков. – Электрон. текстовые дан. – М., 2016. – Режим доступа: <http://new.tem-consulting.ru/baza-znaniy>, свободный.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

– Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

– Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1.1 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2.1 – Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В табл. 7.3.1 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3.1 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts
2	Информационно-справочная система «Техэксперт». Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В табл. 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505, ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) 3. Комплект настенных плакатов Посадочных мест - 28	
2	4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505, ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) 3. Комплект настенных плакатов Посадочных мест - 28	
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505, ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) 3. ПК Intel Pentium 4 2,7 Гц, 512Мб, 80 Гб, DVD-RW, ATX, 17" TFT; PC AMD Athlon 64 X2 DualCoreProcessor5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon 1250/HDD 250Gb/DVD-ROM; монитор 18". – 9 шт. Посадочных мест - 16	1. Microsoft Office (лицензия № 43178972); 2. Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 4. 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензии GNU LGPL); 5. Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- тестирование (текущая аттестация);
- выполнение индивидуальных практических заданий (текущая аттестация).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (табл. 4.2) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия охватывают все основные разделы курса и представляют собой детализацию лекционного теоретического материала. Они проводятся в целях:

- закрепления теоретического материала курса;
- формирования навыков решения практических задач на основе применения полученных теоретических знаний;
- формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

На практических занятиях обучающиеся решают расчетные задачи и упражнения, прорабатывают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:

1. устный опрос или тестирование студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими заданий.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится комплексно на основе результатов:

- индивидуальных практических заданий (текущая аттестация);
- тестирования в СДО по различным разделам курса (текущая аттестация);
- экзамена (промежуточная аттестация).

11.1.1 Типовые задания к практическим занятиям

Типовое задание к практическому занятию 2.4.1 «Диаграммы Исикавы. Поиск причин проблем качества»

Задание: Построить диаграмму Исикавы по предложенной проблеме качества. В ходе группового обсуждения определить наиболее важные факторы, оказывающие влияние на формирование этой проблемы.

Варианты:

1. На складе предприятия скапливаются запасы нереализованной продукции.
2. На производство поступают материалы и ресурсы низкого качества.
3. График поставок материалов и ресурсов не соблюдается.

4. Растет доля брака готовых изделий.
5. Увеличивается количество рекламаций от клиентов.

Типовое задание к практическому занятию 1.3.1 «Методы оценки качества продукции. Дифференциальный и комплексный методы»

Задание: Оценить уровень качества нескольких моделей аналогичных изделий, характеристики которых представлены в таблице 1.

Для определения весомости показателей качества воспользоваться данными опроса экспертной группы, оценившей модели ранговым или балльным (по заданию) методом (табл. 2). Проверить полученные экспертные мнения на согласованность.

В качестве базы для сравнения выбрать модель _____ (согласно варианту).

Варианты 1

База для сравнения – модель X1

Таблица 1 - Технические характеристики оцениваемых моделей изделий

ПКП		Сравниваемые модели				
		X1	X2	X3	X4	X5
1	Энергопотребление, кВтч/г	374	317	347	280	363
2	Мощность замораживания, кг/сут.	15	5	4,5	3	3,5
3	Температура в морозильной камере, °C	-18	-24	-24	-18	-24
4	Уровень шума, дБ	40	40	40	39	43
5	Объем холодильной камеры, л	225	184	223	210	223
6	Объем морозильной камеры, л	101	94	94	68	75
7	Габаритные размеры, см	Ширина	60	59,5	60	57
8		Высота	186	175	185	156
9		Глубина	63	60	65	62
10	Вес, кг		74	59,5	72	51
						66,5

Таблица 2 – Экспертные оценки (оценка проводилась ранговым методом)

ПКП	Эксперты				
	1	2	3	4	5
1	2	2	3	2	1
2	3	3	1	3	6
3	4	1	2	4	3
4	1	4	4	1	2
5	10	9	8	6	5
6	9	10	5	5	9
7	7	7	7	8	4
8	6	6	10	9	8
9	8	8	6	7	7
10	5	5	9	10	10

Вариант 2

База для сравнения – модель X5

Таблица 1 - Технические характеристики оцениваемых моделей изделий

ПКП			Сравниваемые модели				
			X1	X2	X3	X4	X5
1	Максимальное давление, бар		15	15	15	15	15
2	Мощность, Ватт		1450	1450	1500	1850	1450
3	Объем резервуара для зерен, г		260	250	275	250	300
4	Объем резервуара для воды, л		1,7	1,8	1,8	1,8	1,7
5	Количество степеней помола		3	13	12	10	7
6	Длина сетевого шнура, м		0,9	1,5	1	1,2	1
7	Габаритные размеры, см	Ширина	26	23,8	24,6	21,5	23,6
8		Высота	37	35,1	37,1	42,9	34,8
9		Глубина	32	43	43,3	33	42,9
10	Емкость резервуара для использованного кофе, порц		9	14	12	15	10

Таблица 2 – Экспертные оценки (оценка проводилась балльным методом)

ПКП	Эксперты				
	1	2	3	4	5
1	2	2	3	2	1
2	3	3	1	3	6
3	4	1	2	4	3
4	1	4	4	1	2
5	10	9	8	6	5
6	9	10	5	5	9
7	7	7	7	8	4
8	6	6	10	9	8
9	8	8	6	7	7
10	5	5	9	10	10

Вариант 3

База для сравнения – модель X2

Таблица 1 - Технические характеристики оцениваемых моделей изделий

ПКП			Сравниваемые модели				
			X1	X2	X3	X4	X5
1	Загрузка, кг		6,5	6,5	6	4	7
2	Максимальная скорость отжима, об/мин		1200	1200	1000	1000	1400
3	Расход воды за цикл, л		39	41	56	39	47
4	Материал бака (пластик - 1, нержавеющая сталь - 2)		1	1	1	1	2
5	Материал ТЭНа (с керамическим покрытием - 1, нержавеющая сталь - 2)		1	2	2	2	2
6	Класс энергопотребления (A+++ - 3, A++ - 2, A/A+ - 1)		3	1	2	3	1
7	Управление (поворотная ручка + кнопки - 1, + сенсоры - 2)		2	2	1	1	2

8	Уровень шума (отжим), дБ	76	74	72	74	74
9	Диаметр загрузочного люка, см	30	30	30	30	35
10	Глубина, см	45	45	44	36	64

Таблица 2 – Экспертные оценки (оценка проводилась балльным методом)

ПКП	Эксперты				
	1	2	3	4	5
1	9	9	8	9	10
2	8	8	10	8	5
3	7	10	9	7	8
4	10	7	7	10	9
5	1	2	3	5	6
6	2	1	6	6	2
7	4	4	4	3	7
8	5	5	1	2	3
9	3	3	5	4	4
10	6	6	2	1	1

11.1.2 Типовые тестовые задания для текущего контроля

Тема 2.6 «Диаграмма разброса»

1 Тесноту связи между аргументом x и функцией y характеризует

- коэффициент корреляции;
- коэффициент конкордации;
- коэффициент множественной корреляции;
- ковариация.

2 Между двумя факторами x и y установлена прямая положительная связь. Как необходимо изменять величину x для увеличения показателя y ?

- увеличивать x ;
- уменьшать x ;
- не менять x .

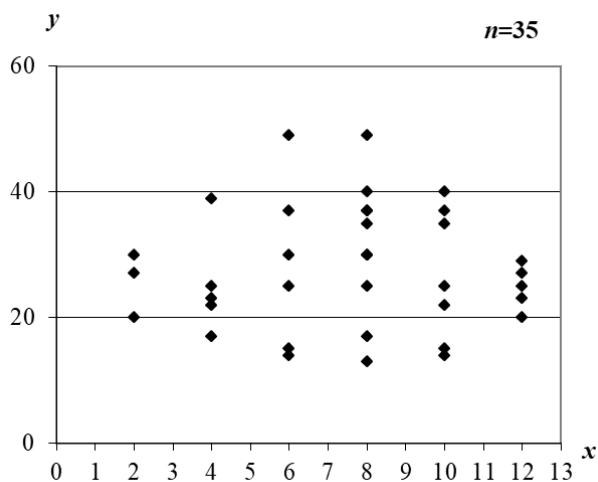
3 Укажите формулу для расчета углового коэффициента b уравнения линейной регрессии

a.
$$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

b. $x_{\max} - x_{\min}$

c.
$$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}$$

- 4 Если коэффициент корреляции $r_{xy} = -0,65$, это говорит о наличии между аргументом и функцией
- слабой связи;
 - умеренной связи;
 - заметной связи;
 - тесной связи;
 - очень тесной связи.
- 5 Коэффициент корреляции может принимать значения в интервале
- $-1 \leq r_{xy} \leq 1$
 - $0 \leq r_{xy} \leq 1$
 - $-1 \leq r_{xy} \leq 0$
- 6 Укажите формулу для расчета коэффициента корреляции
- $$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$
 - $x_{\max} - x_{\min}$
 - $$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}$$
- 7 Если на исследуемый признак качества оказывают влияние сразу несколько факторов, о каком виде корреляции идет речь?
- частной;
 - линейной;
 - нелинейной;
 - положительной;
 - отрицательной;
 - множественной.
- 8 Чему равен коэффициент корреляции между x и y , если поле рассеяния имеет вид, представленный на рисунке? Ответ укажите числом.



9 Укажите формулу для расчета ковариации между переменными x и y

a.
$$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

b.
$$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{n-1}$$

c.
$$\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}$$

10 Если между переменными x и y корреляция отсутствует, угловой коэффициент уравнения линейной регрессии равен

- a. 1;
- b. 0;
- c. -1.

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (экзамен) по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования с учетом результатов накопительного рейтинга текущей аттестации. Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-2, ИПК-2.3) приведен в п. 5.1.2.

Примерный тест для итогового тестирования

1 Поставьте в соответствие вид контрольного листа и его назначение

Вид контрольного листа	Назначение
1. КЛ регистрации измеряемой величины	a. проверка предположений о причинах появления дефектов
2. КЛ регистрации вида дефекта	b. определение расположения дефектов на изделии
3. КЛ локализации дефектов	c. определение частоты появления различных видов дефектов
4. КЛ причин дефектов	d. выявление изменений в размерах деталей

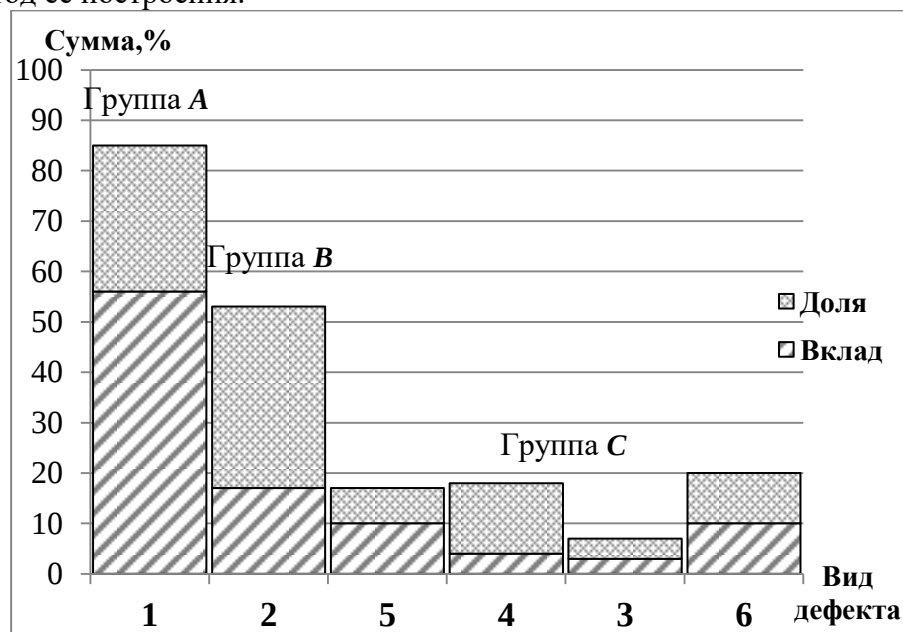
2 Наиболее часто встречающееся в выборке значение случайной величины называется

- a. мода
- b. медиана
- c. размах
- d. среднее квадратическое отклонение
- e. среднее арифметическое

3 Значение, занимающее в выборке среднее положение, называется

- a. мода
- b. медиана
- c. размах
- d. среднее квадратическое отклонение
- e. среднее арифметическое

- 4 Укажите верную формулу для расчета размаха
- $R = x_{max} - x_{min}$
 - $R = x_{max} + x_{min}$
 - $R = x_{min} - x_{max}$
- 5 Укажите правильную формулу для расчета индекса воспроизводимости процесса, подчиняющегося нормальному закону распределения
- $C_p \cong \frac{USL-LSL}{6\sigma}$
 - $P_p \cong \frac{USL-LSL}{6\sigma}$
 - $C_p \cong \frac{USL-LSL}{3\sigma}$
 - $P_p \cong \frac{USL-LSL}{3\sigma}$
- 6 Степень настроенности процесса на целевое значение определяют с помощью
- индекса пригодности
 - индекса воспроизводимости
 - индекса центрированности
- 7 Укажите формулу для расчета шага интервалов для построения гистограммы
- $h = \frac{R}{z}$
 - $h = \frac{z}{R}$
 - $h = zR$
- 8 На рисунке показана диаграмма Парето по причинам дефектов стальных отливок. Укажите метод её построения.



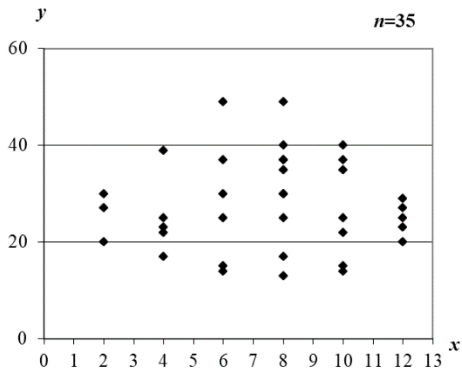
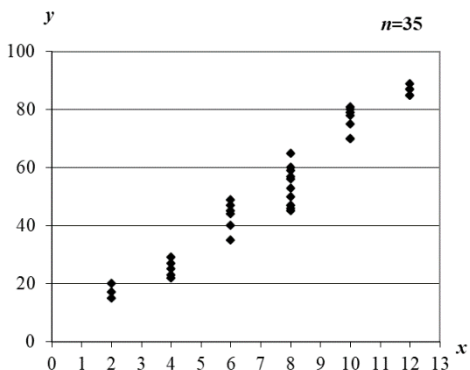
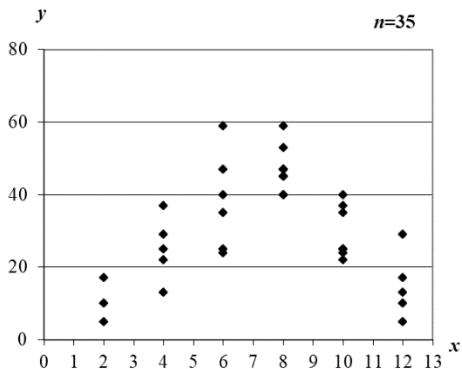
- метод суммы
 - эмпирический метод
 - дифференциальный метод
- 9 Поставьте в соответствие наименование показателя качества изделия и его характеристику
- единичный
 - показывает конкретную величину показателя качества

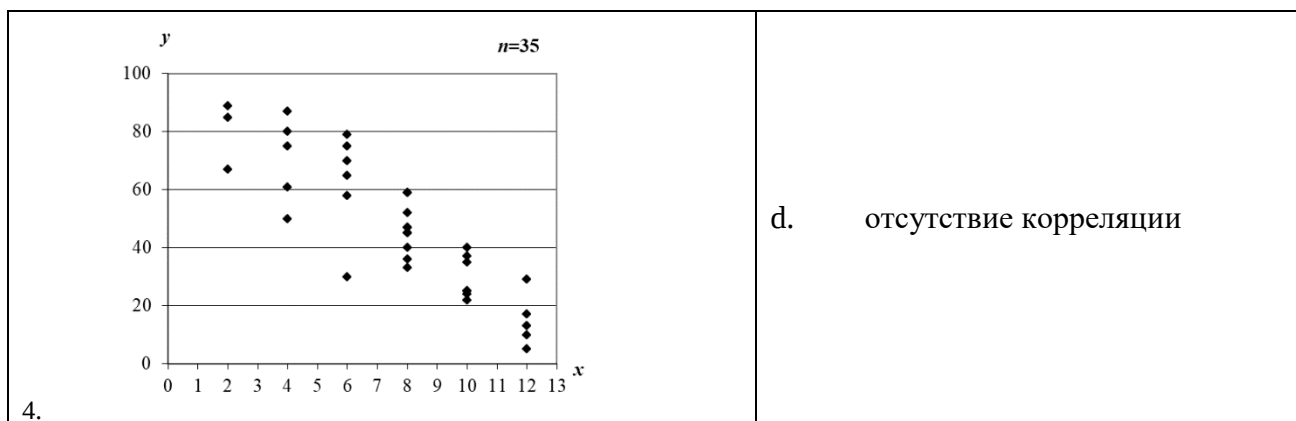
- | | | |
|------------------|----|--|
| 2. комплексный | b. | характеризует одно простое свойство продукции |
| 3. абсолютный | c. | характеризует одно сложное свойство продукции |
| 4. относительный | d. | является основой для сравнительной оценки качества |
| 5. базовый | e. | показывает сравнительную оценку качества изделия |

10 Оценка качества изделия на основе использования формулы $k_i = \frac{p_i}{p_{\text{баз.}i}}$ применяется в

- дифференциальном методе
- комплексном методе
- смешанном методе

11 Поставьте в соответствие вид диаграммы разброса и тип корреляционной связи, который она демонстрирует.

1.		a. (отрицательная)
2.		b. нелинейная
3.		c. прямая (положительная)



12 Укажите, какая формула используется для определения коэффициентов весомости в балльном методе

- a. $\alpha_i = \frac{\bar{b}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{b}_i}$
- b. $\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^m b_{ij}}{m}$
- c. $\alpha_i = \sum_{j=1}^m b_{ij}, i = 1 \dots n$

13 При экспертной оценке качества методом рангов получена следующая таблица значений:

Объект ранжирования	Эксперты		
	1	2	3
Объект 1	3	3	3
Объект 2	1	2	1
Объект 3	2	1	2

Расположите объекты ранжирования в порядке убывания важности.

14 При экспертной оценке качества балльным методом получена следующая таблица значений:

Объект ранжирования	Эксперты		
	1	2	3
Объект 1	3	3	3
Объект 2	1	2	1
Объект 3	2	1	2

Чему равны коэффициенты весомости ПКП? Округлите ответ до двух значащих цифр после запятой.

15 При каких значениях коэффициента вариации мнения экспертов считаются согласованными?

- a. $v_i < 0,25$
- b. $v_i > 0,25$
- c. $v_i = 0$

16 Использовать контрольные карты для статистического контроля и регулирования процессов предложил

- a. Э. Деминг
- b. У. Шухарт

- c. К. Исикава
- d. А. Фейгенбаум
- e. Дж. Джуран

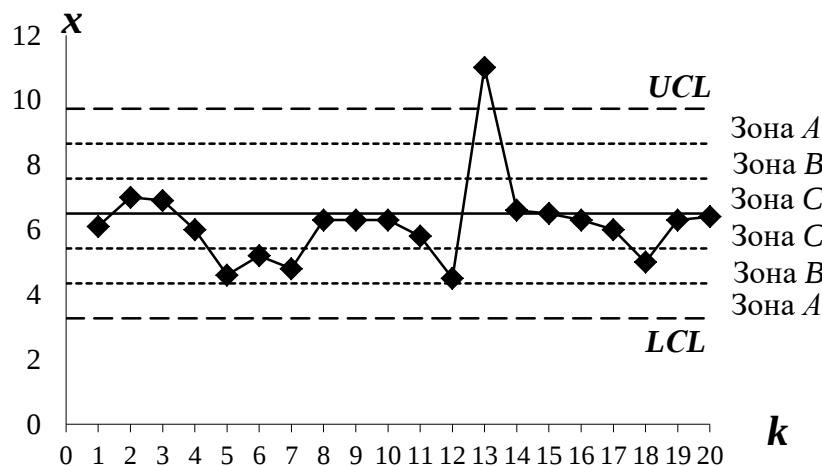
17 Вариабельность процессов, связанная с воздействием на них факторов, не предусмотренных нормальными условиями протекания этих процессов, называется

- a. общей
- b. специальной

18 К картам, построенным по альтернативным данным, относятся

- a. карта долей несоответствующих единиц продукции
- b. карта средних значений и размахов
- c. карта индивидуальных значений
- d. карта числа несоответствий

19 Определите, какой признак, свидетельствующий о влиянии на процесс специальных причин, присутствует на контрольной карте



- a. тренд
- b. серия
- c. выход точек за контрольные границы

20 Укажите формулу для расчета коэффициента вариации

- a. $\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (b_{ij} - \bar{b}_i)^2}{n}}$
- b. $\frac{12C}{m^2(n^3 - n)}$
- c. $\sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{m(n+1)}{2} \right]^2$

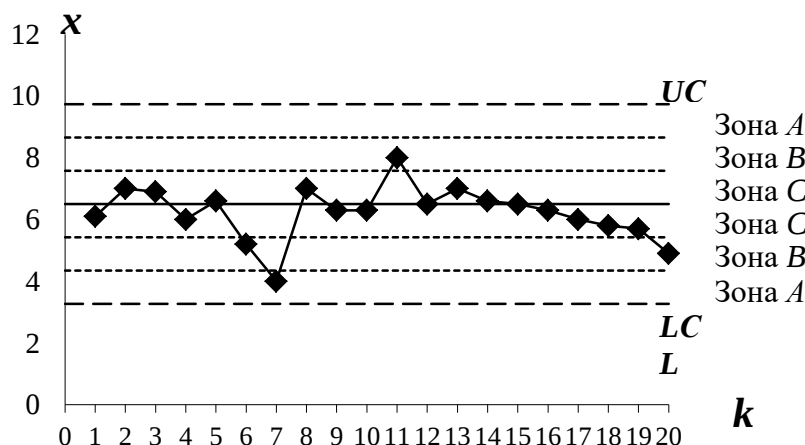
21 Контрольные карты по количественному признаку позволяют контролировать

- a. целевое значение и разброс
- b. только целевое значение
- c. только разброс

22 Контрольные листы используются для

- a. сбора информации о несоответствиях
- b. выявления причин возникновения дефектов

- c. принятия решения о необходимости совершенствования системы менеджмента качества
- d. выявления возможных дефектов
- 23 Если значение индекса воспроизводимости процесса $C_p < 1$, то
- процесс находится на границе воспроизводимости
 - процесс невоспроизводим
 - процесс воспроизводим при условии жесткого контроля показателей качества
 - управляемость и воспроизводимость процесса подтверждены
- 24 В каких случаях целесообразно использовать дифференциальный метод для оценки качества продукции?
- число показателей качества незначительно
 - число показателей качества значительно
 - часть относительных показателей качества меньше единицы, а все остальные больше единицы
 - часть относительных показателей равна единице, а все остальные либо больше, либо меньше единицы
- 25 Определите, какой признак, свидетельствующий о влиянии на процесс специальных причин, присутствует на контрольной карте



- тренд
- серия
- выход точек за контрольные границы

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
70	25	40

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

(https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/686).

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ

«___» _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.3 «Системы менеджмента качества»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать, на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиПМ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой ТиПМ _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ТиПМ _____ «__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.