Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы анализа данных в системах менеджмента

27.04.02 «Управление качеством»
(направленность (профиль): «Операционный менеджмент»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 16-05-2025 20:56:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать компетенции по применению математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение терминологии и основных математических методов анализа данных;

– формирование практических навыков анализа, изучения и прогнозирования поведения процессов и потоков создания ценности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Цифровая аналитика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Оптимизация бизнес-процессов в организации;

– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Анализ задач управления	ОПК-1: Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере	ОПК-1.1 Анализирует естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе	– знать: основные закономерности естественно-научных дисциплин в сфере управления качеством. – уметь: применять основные закономерности естественно-научных дисциплин в сфере

	управления качеством на основе приобретенных знаний	приобретенных знаний	управления качеством.
		ОПК-1.2 Использует средства теоретической системы для выявления, формулирования и обоснования проблемы и диалектический метод восхождения от абстрактного к конкретному	– знать: методы абстракции и конкретизации задач и проблем. – уметь: абстрагироваться и конкретизировать задачи и проблемы.
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Формулирует задачи управления в технических системах в сфере управления качеством на основе сбора и анализа соответствующей информации	– знать: классификацию показателей качества. – уметь: оценивать результатов измерений и анализа показателей качества.
		ОПК-2.2 Определяет оптимальные методы решения задач в сфере управления качеством	– знать: основные математические методы решения задач в сфере управления качеством. – уметь: использовать критерии выбора методов решения задач в сфере управления качеством.
		ОПК-2.3 Обосновывает и использует методы качественного и количественного описания технических систем для целей управления качеством	– знать: методы качественного и количественного описания технических систем. – уметь: делать качественную и количественную оценку технических систем.
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи	ОПК-3.1 Анализирует последние достижения науки и техники при	– знать: современное состояние науки и техники. – уметь: искать и актуализировать информацию в сфере

	управления качеством на базе последних достижений науки и техники	решении профессиональных задач в сфере управления качеством	управления качеством.
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4: Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.1 Разрабатывает критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов	– знать: современные математические методы оценки процессов и систем управления качеством. – уметь: применять математические методы для анализа контроля качества продукции/услуги/процессов.
Управление изменениями	ОПК-8: Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	ОПК-8.1 Анализирует и определяет подходы к управлению изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	– знать: механизмы оценки показателей качества продукцию и системе менеджмента. – уметь: визуализировать результаты оценки показателей качества.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к

реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***47***	*47*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Комплексное применение математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства;

Раздел 2 Использование новых цифровых технологий в управлении и контроле.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Комплексное применение математических методов	10	

	анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства		
Раздел 2.	Использование новых цифровых технологий в управлении и контроле	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	27	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**56**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-8	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-8	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-8	1. Зачет с оценкой на основе результатов компьютерного тестирования; 2. Зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»

от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в

знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет с оценкой на основе результатов компьютерного тестирования; зачет с оценкой на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Зачет с оценкой проводится в форме компьютерного (с использованием СУО «Moodle») или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Тестирование (в бланковое или компьютерное) может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе вуза. Время, отводимое на выполнение теста, зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты. Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа запрещено.

Максимальное количество вопросов – 30. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 30.

При проведении промежуточного контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного

ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

К экзамену допускаются только обучающиеся, которые выполнили и защитили более 60% практических заданий, запланированных программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
87 до 100	«отлично»
от 68 до 86	«хорошо»
от 50 до 67	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. – URL: https://urait.ru/bcode/490234 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. – URL: https://urait.ru/bcode/489303 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Ендовицкий, Д. А. Корпоративный анализ : учебник для вузов / Д.А. Ендовицкий, Л.С. Коробейникова, И.В. Полухина. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 206 с. – ISBN 978-5-534-14993-7. – URL: https://urait.ru/bcode/496176 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. – URL: https://urait.ru/bcode/493325 (дата обращения: 20.03.2025);

5 Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. – URL: https://urait.ru/bcode/491944 (дата обращения: 20.03.2025);

6 Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебное пособие для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06591-6. – URL: https://urait.ru/bcode/493357 (дата обращения: 20.03.2025);

7 Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. – URL: https://urait.ru/bcode/492109 (дата обращения: 20.03.2025);

8 Аксентьев, В. А. Методы оптимальных решений : сборник задач / В. А. Аксентьев. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 445 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-4475-9098-7. – DOI 10.23681/480958. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480958 (дата обращения: 20.03.2025);

9 Амагаева, Ю. Г. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / Ю.Г. Амагаева, О.В. Колесникова. – Санкт-Петербург : (СПбГАУ), 2018. – 69 с. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491709 (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий практических занятий, оснащенную компьютерной техникой и презентационным оборудованием;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 «Управление качеством».

Составитель(и):

доцент Макаров Георгий Валентинович (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Главный специалист по АСУ ТП
отдела механизации и автоматизации
ООО «РТ-ИНЖИНИРИНГ» С.Ю. Коршунов

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Классическое определение вероятности состоит в следующем:

А Вероятностью случайного события А называют отношение числа благоприятных для данного события случаев к числу единственно возможных, равновозможных и несовместных случаев.

Б Вероятностью случайного события А называют отношение числа произошедших случаев m к числу всех случаев

В Вероятностью случайного события А называют отношение числа возможных случаев m к числу всех случаев, благоприятных этому событию

Г Вероятностью случайного события А называют отношение числа единственно возможных случаев m к числу всех случаев, благоприятных этому событию

2. В ящике 100 гаек, среди которых одна бракованная. Вы вытаскиваете наугад две гайки. Какое событие при этом является невозможным?

А обе гайки годные

Б обе гайки бракованные

В одна гайка бракованная, одна годная

Г Вы вытащили две гайки

3. Вставьте пропущенное слово. _____ определяет вероятность того, что случайная величина примет значение меньше произвольного изменяемого действительного числа *x*.

А закон распределения случайной величины

Б плотность распределения случайной величины

В функция распределения

4. Контролер контролирует диаметр партии цилиндрических деталей. Для контроля он использует проходной и непроходной калибры. Что является результатом контроля:

А случайная величина

Б случайное событие

5. Определите вероятность того, что произойдет одно из двух несовместных событий А и Б, если вероятность того, что произойдет событие А составляет 0,1, а событие Б – 0,2 равна:

А 0,02

Б 0,3

В 0,7

Г 0,98

6. Установка состоит из трех узлов А, В и С, соединенных

последовательно. Вероятность выхода из строя узлов: $p_1 = 0{,}01$, $p_2 = 0{,}2$, $p_3 = 0{,}05$. Какова вероятность выхода из строя всей установки? Установка выходит из строя при отказе хотя бы одного узла.

А 0,248

Б 0,752

В 0,0001

Г 0,26

7. В урне 10 белых шаров и 10 черных. Из урны наугад извлекают 2 шара. Найдите вероятность того, что они разного цвета.

А 0,010

Б 0,250

В _____0,214

Г 0,526

8. Вставьте пропущенное слово. Результаты определения содержания фосфора в чугуне – это _____ случайные величины

А непрерывные

Б дискретные

9. Распределение непрерывной случайной величины достаточно

сложно представить в виде ряда распределения вследствие следующих причин:

А непрерывная случайная величина может иметь бесчисленное множество возможных значений, сплошь заполняющих некоторый промежуток. Составить таблицу, в которой были бы перечислены все ее значения при большом числе измерений, не всегда представляется возможным

Б вероятность появления конкретного значения случайной величины равна нулю

В и первая и вторая причины могут иметь место

Г нет правильного варианта ответа

10. К какой группе числовых характеристик случайной величины относят: медиану?

А характеристики положения

Б характеристики рассеивания

В характеристики плотности

Г характеристики вероятности

11. Какой из предложенных ответов содержит верный и наиболее полный ряд статистик, характеризующих рассеивание случайных величин распределения:

А Математическое ожидание, медиана, эксцесс

Б Дисперсия, стандартное отклонение, размах

В Среднее арифметическое, медиана, дисперсия

Г Дисперсия, стандартное отклонение, размах, эксцесс

Д Дисперсия, стандартное отклонение

12. Стандартное отклонение – это:

А отклонение от математического ожидания на стандартную

величину

Б частное от деления дисперсии на объем выборки

В корень квадратный из частного от деления дисперсии на объем выборки

Г корень квадратный из дисперсии

13. Коэффициент корреляции может принимать следующие значения:

А $-\infty \leq r \leq +1$

Б $-\infty \leq r \leq +\infty$

В $-1 \leq r \leq +\infty$

Г $-1 \leq r \leq +1$

14 Поставщик для оценки годности партий готовой продукции организует выборочный контроль без возвращения. Наиболее правильную оценку вероятности наличия в выборке бракованных изделий при теоретических расчетах дает закон:

А Пуассона

Б Биномиальный

В Гипергеометрический

Г Нормальный

15 Если случайная величина *x* представляет собой сумму очень большого числа взаимно независимых случайных величин x_1, x_2, x_3, … x_n, влияние каждой из которых на всю сумму ничтожно мало, то независимо от того, каким законам распределения подчиняются слагаемые x_1, x_2, x_3, … x_n сама величина *x* будет иметь распределение вероятности близкое к распределению:

А Пуассона

Б биномиальному

В гипергеометрическому

Г нормальному

16 Качество – это:

А Совокупность свойств продукции, определяющее его стоимость.

Б Соответствие продукции требованиям поставщика

В Степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям

Г Совокупность свойств продукции

17 Функция распределения случайной величины это

А Вероятность того, что случайная величина равна аргументу функции

Б Вероятность того, что случайная величина меньше аргумента функции

В Закон изменения величины функции от значения ее аргумента

Г Вероятность того, что случайная величина больше аргумента функции

18 Управление качеством – это:

А Контроль качества

Б Часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству

В Управление производством продукции с целью обеспечения качества

Г Управление контролем качества

19 Управление качеством относится к:

А Продукции

Б Услугам

В Социальным явлениям

Г Продукции и услугам

20 Чему равна медиана следующих случайных величин: 6, 2, 8, 10, 3, 9, 7

А 5

Б 6

В **7**

Г 8

Д 9

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Комплексное применение математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства.

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Перечень примерных вопросов для собеседования при защите отчетов:

1 Какие инструменты управления качеством вы знаете?

2 В чем суть контрольных карт Шухарта?

3 Что показывает гистограмма?

4 Что такое диаграмма Парето?

5 Какой функцией считается корреляция в MS Excel?

6 Какие виды распределения величин бывают?

7 Какие библиотеки языка Python предназначены для статистического анализа?

8 Что показывает дисперсия ряда?

9 Что такое медиана ряда?

10 Что такое выборка?

Раздел 2. Использование новых цифровых технологий в управлении и контроле.

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Перечень примерных вопросов для собеседования при защите отчетов:

1 Какие методы прогнозирования вы знаете?

2 В чем суть метода наименьших квадратов?

3 Будет ли эффективным МНК при коэффициенте автокорреляции равном 0,9?

4 Будет ли эффективным МНК при коэффициенте автокорреляции равном -0,9?

5 Зависит ли эффективность МНК от коэффициента автокорреляции?

6 Что такое автокорреляция?

7 Что такое скользящее среднее?

8 Что такое скользящее медианное?

9 Какой из методов фильтрации является помехозащищенным?

10 Каким критерием оценить качество прогнозирования?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного (теоретического) материала и самостоятельной работы

Тестирование (компьютерное в СУО «Moodle» или бланковое) проводится для определения степени усвоения теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Тестирование (компьютерное в СУО «Moodle» или бланковое) проводится для определения степени усвоения теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся или на практическом занятии.

Раздел 1. Комплексное применение математических методов анализа данных в системах менеджмента качества и бережливого производства.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Распределение случайных величин это:

– совокупность ее значений, расположенная в возрастающем порядке с указанием ее вероятности (или частости);

– совокупность ее значений, расположенная в возрастающем порядке с указанием ее вероятности;

– совокупность ее значений, расположенная в возрастающем порядке с указанием ее частости;

– совокупность ее значений, расположенная в возрастающем порядке с указанием ее относительной частоты.

2. Для представления (описания) распределения случайных величин используют следующие методы:

– Графический, табличный;

– Графический, табличный, плотностью распределения, дифференциальной функцией распределения;

– Графический, табличный; функцией распределения, интегральной функцией распределения;

– Графический, табличный; функцией распределения, плотностью распределения.

3. Графическое представление распределения в виде гистограммы используют для следующих случайных величин:

– дискретных;

– непрерывных упорядоченных;

– непрерывных в виде интервального ряда;

– любых из перечисленных в ответах 1, 2 и 3.

4. Графическое представление распределения в виде многоугольника распределения используют для следующих случайных величин:

– дискретных;

– непрерывных упорядоченных;

– непрерывных в виде интервального ряда;

– любых из перечисленных в ответах 1, 2 и 3.

5. Функция распределения случайной величины $F(x)$ это:

– Вероятность того, что случайная величина X больше x.

– Вероятность того, что случайная величина X больше либо равна x.

– Вероятность того, что случайная величина X меньше x.

– Вероятность того, что случайная величина x принимает значение F.

6. Функция распределения случайной величины $F(x)$ есть:

– Неубывающая функция своего аргумента.

– Возрастающая функция своего аргумента.

– Убывающая функция своего аргумента.

– Невозрастающая функция своего аргумента.

7. Вероятность попадания случайной величины X на отрезок от $x1$ до $x2$ выраженная через функцию распределения равна:

– $P(x1 \le X \le x2) = F(x2) + F(x1)$

– $P(x1 \le X \le x2) = F(x1) - F(x2)$

– $P(x1 \le X \le x2) = F(x2) - F(x1)$

8 Распределите правильно задачи и методы:

А. Определение 20% наиболее значимых действующих факторов	1. Корреляционный анализ
Б. Выявление точек выхода процесса из статистической нормы	2. Регрессионный анализ
В. Построение прогноза	3. Диаграмма Парето
Г. Определение силы статистической связи	4. Карта Шухарта

Ответ: _____

9. Значение интеграла плотности распределения случайной величины в пределах от минус бесконечности до плюс бесконечности равно:

Ответ: _____

10. Плотность распределения есть:

– Неотрицательная величина при всех значениях аргумента.

– Положительная величина при всех значениях аргумента.

– Возрастающая величина при всех значениях аргумента.

11. Распределите правильно определения и характеристики:

А. Характеристика разброса совокупности случайных величин	1. Математическое ожидание
Б. Корень квадратный из дисперсии	2. Дисперсия совокупности измеренных случайных величин
В. Разность между наибольшим и наименьшим измеренными значениями случайной величины	3. Стандартное отклонение
Г. Среднее арифметическое значение случайной величины	4. Размах

Ответ: _____

12. Как называют показатели, применяемые для оценки возможностей стабильного процесса?

– Индексами пригодности процесса

– Индексами воспроизводимости процесса

– Индексами стабильности процесса

13. Как называют показатели, применяемые для оценки возможностей процессов, стабильность которых не подтверждена?

– Индексами пригодности процесса

– Индексами воспроизводимости процесса

– Индексами стабильности процесса

14. Количество интервалов представления распределения случайных величин в виде интервального ряда должно быть:

– Не менее шести.

– Не более двадцати.

– Равным двенадцати.

– Не менее шести и не более двадцати

15. Чему равен коэффициент корреляции между двумя случайными величинами, если все точки лежат строго на линии

регрессии, описываемой уравнением y = 2*x - 3? Напишите ответ с точностью до десятых.

Ответ: _____

16. Чему равен коэффициент корреляции между двумя случайными величинами, если все точки лежат строго на линии регрессии, описываемой уравнением y = -2*x + 3? Напишите ответ с точностью до десятых.

Ответ: _____

17. Цель контрольных карт:

– Обнаружить разброс процесса.

– Обнаружить наличие неестественных изменений в процессе.

– Оценить разброс процесса.

– Найти причину потери статистической управляемости.

18. Карта Шухарта – это:

– График значений, определяемых характеристик подгрупп (выборок) в зависимости от их номеров.

– Зависимость степени разброса выборочных характеристик от их величины.

– График изменения измеряемых величин во времени.

– Диаграмма значений измеренных выборочных характеристик.

19. Центральная линия карты Шухарта соответствует:

– Средней арифметической измеряемой характеристики.

– Долговременному значению измеряемой характеристики.

– Эталонному значению измеряемой характеристики.

– Средней арифметической выборочных средних.

20. Контрольные границы карт Шухарта находятся на расстоянии ±3σ от центральной линии, где σ:

– Стандартное отклонение генеральной совокупности.

– Стандартное отклонение выборочного параметра.

– Стандартное отклонение распределения выборочного параметра.

21. Если значение характеристики на контрольной карте Шухарта оказалась за пределами контрольных границ, это означает, что:

– Процесс вышел из состояния статистической управляемости с вероятностью 99,7%.

– Процесс вышел из состояния статистической управляемости.

– Процесс вышел из состояния статистической управляемости с вероятностью 0,3%.

22. Любое выборочное значение, попадающее за границы ±2σ контрольных карт Шухарта, служит:

– Предостережением о выходе процесса из состояния статистической управляемости.

– Предостережением о грозящей ситуации выхода процесса из состояния статистической управляемости.

– Предостережением о наличии неслучайной причины, воздействующей на процесс.

– Информацией о нормальном состоянии процесса.

23. Система карт Шухарта учитывает:

– Только ошибки второго рода.

– Ошибки первого и второго рода.

– Только ошибки первого рода.

24. Для контрольных карт, использующих количественные данные, предполагается:

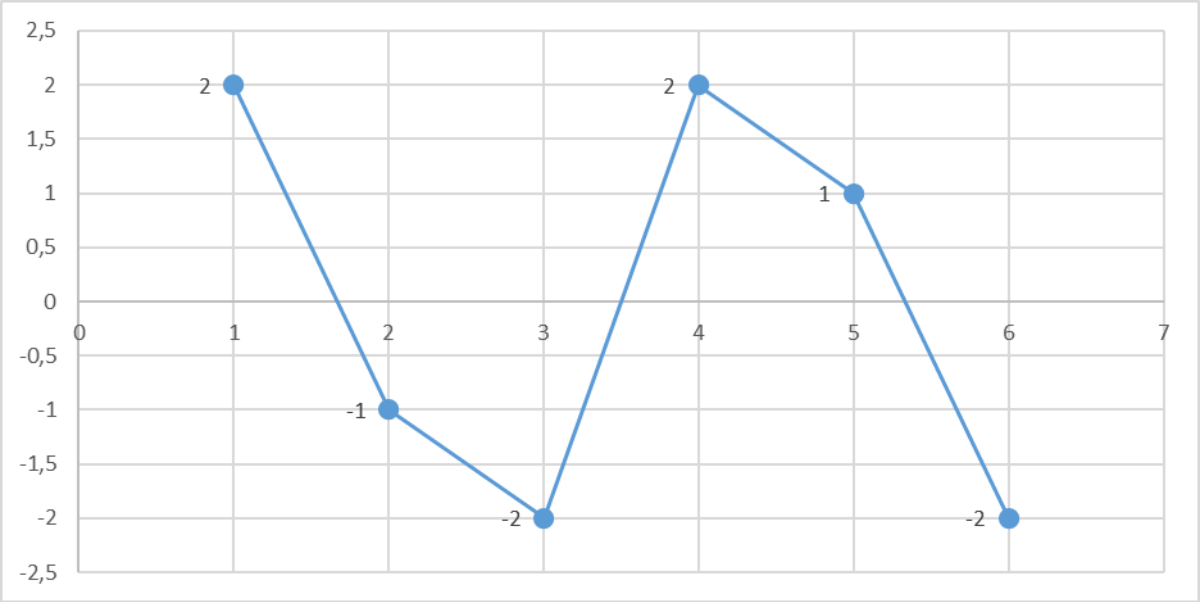
– Нормальное распределение для вариаций внутри выборок.

– Биномиальное распределение для вариаций внутри выборок.

– Пуассоново распределение для вариаций внутри выборок.

– Любое распределение для вариаций внутри выборок.

25. Чему равно математическое ожидание ряда данных, представленного на рисунке? Округлите до десятых.



Ответ: _____

26. Нижняя контрольная граница откладывается от средней линии контрольной X карты Шухарта для количественных данных на расстоянии:

– X —A2R

– X —3R

– X —3$d_2 n R$

– X —3$n R$

27. При управлении процессом при помощи контрольных карт X , R первой строится карта:

– X .

– R .

– последовательность построения карт может быть любая

28. Если при построении контрольной R карты обнаружены точки вне границ, особые структуры или тренды, то:

–Для каждого сигнала о наличии неслучайной причины в значении размаха проводят анализ операций процесса, чтобы определить причину. Проводят корректирующие действия для предотвращения повторения данной причины.

– Исключают все подгруппы, на которые повлияла неслучайная причина, затем пересчитывают и наносят на карту новые средний размах *R* и контрольные границы.

– Выполняют все мероприятия по пунктам 1 и 2.

– Для каждого сигнала о наличии неслучайной причины в значении размаха проводят анализ операций процесса, чтобы определить причину. Проводят корректирующие действия для предотвращения повторения данной причины. Продолжают строить контрольную карту.

29. Что означает факт наличия особых структур точек, обнаруженных на контрольной карте Шухарта: (несколько вариантов ответа)

– Их наличие на контрольной карте также мало вероятно, как и выход точки за контрольные границы.

– Их наличие на контрольной карте служит сигналом о возможном выходе процесса из состояния статистической управляемости.

– Их наличие на контрольной карте говорит об ошибке измерительной системы.

– Их наличие на контрольной карте однозначно означает появление особой причины, влияющей на процесс.

30. Назначение системы управления процессом при помощи контрольных карт Шухарта состоит в получении статистического сигнала о наличии особых (неслучайных) причин вариаций. Систематическое устранение особых причин избыточной изменчивости приводит процесс в состояние статистической управляемости. Если процесс находится в статистически управляемом состоянии то:

– Качество продукции предсказуемо, и процесс пригоден для удовлетворения требований, установленных в нормативных документах

– Изменчивость процесса находится в пределах допуска потребителя

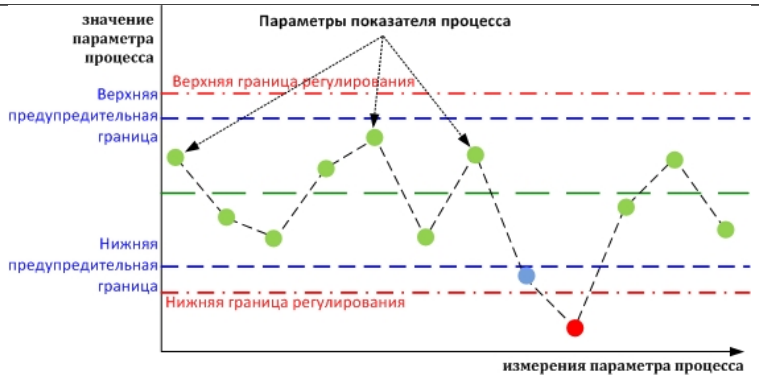
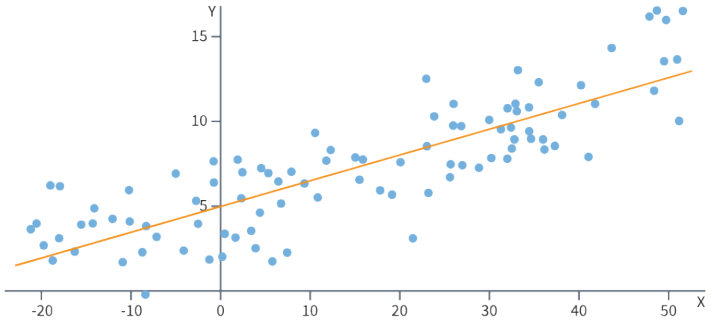
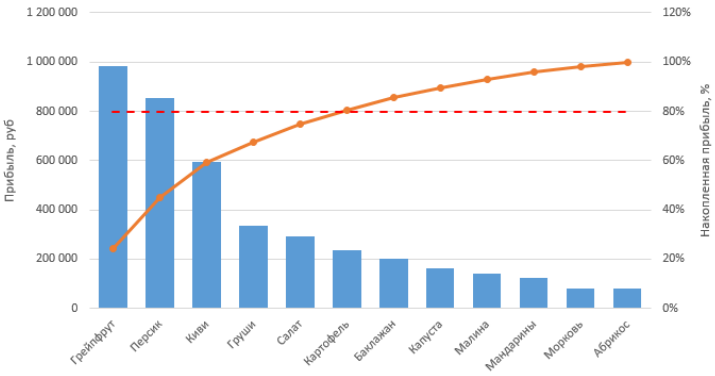
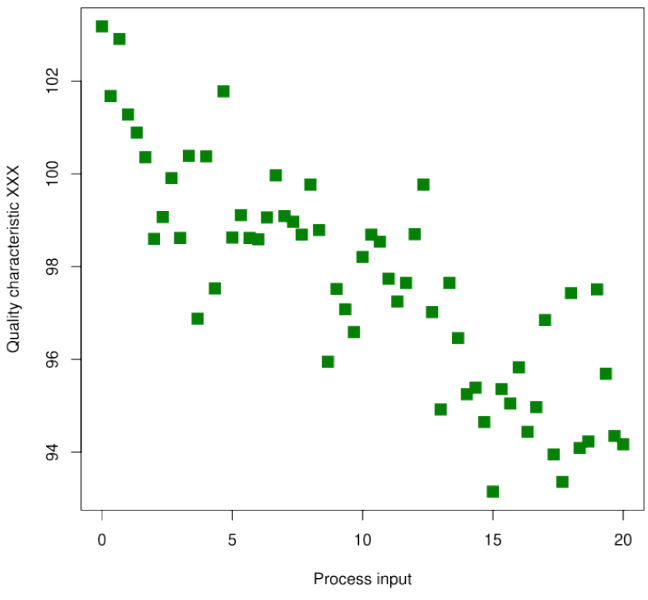
– Возможности процесса соответствуют требованиям потребителя

– Качество продукции предсказуемо, и процесс пригоден для удовлетворения требований потребителя

31. Сколько карманов необходимо для построения гистограммы по правилу Стёрджеса, если объем выборки равен 100?

Ответ: _____

32. Распределите правильно диаграммы и названия:

А. 	1. Диаграмма Парето
Б. 	2. Карта Шухарта
В. 	3. Диаграмма рассеяния
Г. 	4. Регрессия

Ответ: _____

Раздел 2. Использование новых цифровых технологий в

управлении и контроле.

Перечень вопросов для тестирования:

1. К какой группе технологий относится 3D-печать металлом?

А) К формативным технологиям

Б) К субстрактивным технологиям

В) К аддитивным технологиям

2.Виртуальная сборка и производство включает в себя:

А) Моделирование процессов проверки качества

Б) Моделирование процессов сборки

В) Цифровые модели инструмента

Г) Цифровой проект производства

3.Показатель «роботизация промышленности» демонстрирует:

А) Уровень технического развития роботехнического оборудования, выпускаемого в стране

Б) Темпы роста продажи роботехнических комплексов на территории исследуемой страны

В) Количество применяемых роботов на 10000 работников отрасли

Г) Объем парка промышленных роботов на территории промышленной страны

4.Выберите главные характеристики BigData:

А) Огромный объем данных, скорость анализа данных, скорость обработки данных

Б) Огромный объем данных, достоверность данных, ценность накопленной информации

В) Огромный объем данных, сложность типов данных и их структуры, скорость появления новых данных

Г) Огромный объем данных, скорость анализа данных, скорость обработки данных

5.К какому моменту принято относить начало первой промышленной революции?

А) Конец 20-начало 21 века

Б) Первая половина 20 века

В) Середина 18 века

Г) Середина 19 века

6.К Какой из перечисленных факторов не относится к ключевым атрибутам, определяющим цифровую экономику?

А) Новые способы ведения бизнеса

Б) Низкая добавленная стоимость

В) Обеспечение нового пользовательского опыта за счет использования технологий генерации и распознавания речи

Г) Интенсивное использование цифровых технологий

7.Система интеллектуального предприятия посредством встроенных аналитических средств, машинного обучения, данных, получаемых с датчиков и других технологий, позволяет выполнять традиционные бизнес-процессы, исключая из цепочки …

А) устаревшие системы управления предприятием

Б) бумажный документооборот

В) оператора человека

Г) периферийные устройства ввода / вывода

8.Какая из перечисленных отраслей является лидером цифровизации, согласно проведенному исследованию компании McKinsey?

А) товары народного потребления

Б) розничная торговля

В) медиа и развлечения

Г) банки и финансы

9. Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже маленькими буквами):

«Сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления это...»

Ответ: _____

10. Дайте определение BigData?

А) Комплексный набор методов обработки структурированных данных колоссальных объемов

Б) Комплексный набор методов обработки неструктурированных данных колоссальных объемов

В) Комплексный набор инструментов обработки структурированных данных колоссальных объемов

Г) Комплексный набор подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов

11.Какие из задач решают BigData?

А) Мониторинг оборудования

Б) Анализ социальных сетей

В) Оптимизация автомобильного движения

Г) все перечисленное

12. Принцип 3Vs расшифровывается как

А) Volume, Veracity, Velocity

Б) Value, Veracity, Velocity

В) Value, Variely, Velocity

Г) Volume, Variely, Velocity

13.Кто и в каком году ввел термин BigData?

А) Инженер компании Amazon в 2006 году

Б) Разработчик компании Google в 2009 году

В) Профессор Стенфордского университета в 2007 году

Г) Клиффорд Линч, редактор журнала Nature, в 2008 году

14.Какая из характеристик не является основой для «Больших данных»?

А) Объем

Б) Скорость

В) Многообразие

Г) Качество

15.Преимущества использования облачных технологий:

А) Возможность единовременной оплаты всей стоимости владения облачным решением

Б) Облачные технологии помогают перейти к новым бизнес-моделям

В) Возможность отдать непрофильные активы и сконцентрироваться на ключевой деятельности

Г) Перевод капитальных затрат на ИТ в операционные

16.Что такое цифровой след?

А) Совокупность всей информации о пользователе сети, собираемой с / без его ведома определенными системами

Б) Совокупность гипертекстовых компонентов сетевого облика индивида, формируемого им в рамках онлайн-среды с целью самопрезентации

В) Совокупность информации о посещениях и вкладе пользователя во время пребывания в цифровом пространстве

17. При каком положительном значении коэффициента корреляции регрессионная модель не имеет погрешности?

Ответ: _____

18.Чем цифровая тень отличается от цифрового двойника?

А) ничем, это одно и то же

Б) цифровой двойник – это то, с кем человек идентифицирует себя в сети, а цифровая тень – то, как видят человека системы

В) Полнотой данных

19. Цифровое проектирование и моделирование:

А) является ключевой технологией в Европе, но в России не оказывает значительного влияния на конкурентоспособность компаний

Б) является единственной технологией 4-ой промышленной революции

В) является одной из ключевых технологий 4-ой промышленной революции

Г) является ключевой технологией, обеспечивающей конкурентоспособность российских высокотехнологичных компаний

20. Какие технологии из перечисленных являются ключевыми для 4-ой промышленной революции?

А) Технологии биткойна

Б) Технологии адаптивного маркетинга

В) аддитивые технологии

Г) технологии блокчейна

21. В чем отличие коботов от промышленных роботов?

А) промышленные роботы используются только на конвейерах

Б) коботы работают только на аккумуляторах

В) коботы спроектированы работать совместно с человеком при

выполнении операций

22. Распределите правильно задачи и методы:

А. Регрессионный анализ	1. Интерполяция
Б. Оценка линейной статистической связи	2. Метод наименьших квадратов
В. Устранение выбросов	3. Корреляция
Г. Восстановление пропущенных значений	4. Сглаживание
Д. Прогнозирование последующих значений	5. Экстраполяция

Ответ: _____