



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИЭС  
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Стандартизация, менеджмент и контроль качества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей  
13.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ТСиСА, \_\_\_\_\_ Е.В. Терентьева

Рецензент:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук \_\_\_\_\_ М.А.Полякова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Информационное обеспечение системы качества» является: усвоение студентом вопросов теории и практики использования информационных технологий при исследовании, разработке, конструировании, технологии производства продукции или услуги, сбыте и обслуживании потребителя и формировании у студентов мотивации к проектированию компьютерных систем менеджмента качества; формирование у студентов комплекса знаний по следующим разделам дисциплины: овладение основными современными методами и средствами компьютерного моделирования, а также автоматизированного анализа и систематизации данных; изучение современных электронных средств поддержки менеджмента управления качеством; углубление общего информационного образования и информационной культуры будущих специалистов в области стандартизации, метрологии и стандартизации; изучение структуры, обеспечивающие функционирование и развитие информационного пространства менеджмента качества.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Информационное обеспечение процессов управления качеством входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технология производства металлопродукции

Статистические методы контроля качества продукции

Цифровая грамотность

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационное обеспечение процессов управления качеством» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-9.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-9.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 41,1 акад. часов;
- аудиторная – 40 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 30,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Информационные технологии (ИТ) Общие вопросы современных технологий получения, хранения и обработки информации. Новые ИТ	8	2		2	4	самостоятельное изучение учебной литературы	практическое занятие, опрос (собеседование).	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	4			
2.								
2.1 Использование информационных технологий для обеспечения качества	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы, написание реферата	проверка домашних индивидуальных заданий (рефератов)	ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	3			
3.								
3.1 Принципы использования новых технологий для обеспечения системы качества. Современные технологии формирования и распространения информационных ресурсов стандартизации	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы	практическое занятие, опрос (собеседование).	ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	3			
4.								
4.1 Использование информационных технологий для метрологического обеспечения (на примерах).	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы, написание реферата	проверка домашних индивидуальных заданий (рефератов)	ОПК-9.3

Итого по разделу		2		2	3			
5.								
5.1 Информационные технологии для планирования контроля качества. Стратегия автоматизированного контроля для обеспечения качества.	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы	практическое занятие, опрос (собеседование).	ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	3			
6.								
6.1 Применение вычислительной техники в системах технического контроля для обеспечения качества. Обработка информации метрологических приборов.	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы, написание реферата	проверка домашних индивидуальных заданий (рефератов)	ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	3			
7.								
7.1 Технические средства информационных технологий в производстве	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы	практическое занятие, опрос (собеседование).	ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	3			
8.								
8.1 Информационные технологии для планирования контроля качества. Стратегия автоматизированного контроля для обеспечения качества. Автоматизация проектно-технологических основ обеспечения качества. Применение новых технологий для обеспечения качества технологических процессов.	8	2		2	3	самостоятельное изучение учебной литературы, написание реферата	проверка домашних индивидуальных заданий (рефератов)	ОПК-9.3
Итого по разделу		2		2	3			
9.								
9.1 Концепция, стратегия и технологии CASE-технологии и стандарты. Выполнение требований к системе менеджмента качества с использованием CASE-технологий. Базы данных, структура базы данных, описание и построение базы данных.	8	4		4	3,9	самостоятельное изучение учебной литературы, написание реферата	проверка домашних индивидуальных заданий (рефератов)	ОПК-9.3
Итого по разделу		4		4	5,9			
Итого за семестр		20		20	28,9		зачёт	
Итого по дисциплине		20		20	30,9		зачет	

## 5 Образовательные технологии

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации по вопросам информационного обеспечения системы качества и возможности преподавателя.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям.

### Лекции

Перед каждой лекцией проводится выборочный опрос по материалу предыдущих лекций или тем назначенных преподавателем для самостоятельно или углубленного изучения. Результаты опросов фиксируются и оцениваются по 10 балльной системе в журнале преподавателя.

Для пояснения студентам тем следует использовать дидактический материал, а также инновационные методы обучения: лекции-семинары и деловые игры. В частности для наилучшего усвоения материалов темы «Структурирование и обработка информации в системе человек-человек» следует использовать деловую игру «Автокатастрофа в пустыне» и «Автокатастрофа в тундре» (последняя решается после усвоения и рассмотрения лекционного материала).

Для самостоятельного и глубокого изучения студентами некоторых тем предусмотрено написание рефератов с последующим кратким рассказом сути материала перед группой, используя программные средства и ЭВМ.

### Практические занятия

Практические занятия способствуют более глубокому освоению теоретического материала. Каждому студенту в группе выдается индивидуальное задание. Однако конечный результат должен быть одинаковым для всех. В работах применяются специальные программные средства и ЭВМ. Выполнение практических заданий базируется на материале, изложенном в лекциях, а также основной литературе, рекомендованной для данной дисциплины. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения студентами.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор на научно-методической конференции.

Для глубокого усвоения студентами дисциплины Информационное обеспечение системы качества предполагается самостоятельная работа студентов. Предполагается самостоятельное изучение студентами ряда тем и вопросов.

Для промежуточной аттестации предлагается использование рейтинговой системы оценки, которая носит интегрированный характер и учитывает успешность студента в различных видах учебной деятельности, степень сформированности у студента общекультурных и профессиональных компетенций.

Для проведения рейтинг-контроля могут быть использованы тесты, а также задания для проведения рейтинг-контроля в традиционной форме с применением ИТ – технологий.

Для организации текущего контроля могут быть использованы такие формы, как, реферат, выполнение творческих заданий, тесты.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Черников, Б. В. Информационные технологии управления : учебник / Б. В. Черников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0782-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1054775> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Колдаев, В. Д. Теоретико-методологические аспекты использования информационных технологий в образовании : учебное пособие / В.Д. Колдаев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 333 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1014651. - ISBN 978-5-16-015020-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014651> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2021. — 383 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1406486> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0856-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190684> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **в) Методические указания:**

Приведены в приложении 3

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации.

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для самостоятельной работы.

Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный

## Приложение 1

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Информационное обеспечение системы качества» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде выполнения практических заданий на занятиях.

### **Примерные перечень заданий для практической работы**

1. Технологии формирования и распространения информационных ресурсов стандартизации.
2. Обработка информации метрологических приборов.
3. Базы данных, структура базы данных, описание и построение базы данных.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

### **Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

1. Кодирование данных.
2. Услуги Internet
3. История развития глобальной сети Internet
4. Модели баз данных.
5. Типы языков программирования.
6. Стили измерительного программирования.
7. Стандартизация в области IT технологий.
8. Глобальные и локальные сети.
9. Электронная почта, принцип и функции работы.
10. Транспортный протокол TCP и межсетевой IP. Телеконференции.
11. Телеконференция. Видеоконференция. Дистанционное обучение.
12. Принцип работы. Преимущества Wi-Fi. Недостатки Wi-Fi.
13. Потокное видео в Интернете. Технологии передачи. Потокные серверы. Технология HTTP. Специализированные медиасерверы. Выбор IP-адресов.
14. Искусственный интеллект. Методы и области исследований. Вопросы создания, этика ИИ. Когнитивная компьютерная графика.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

## а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-2: Способен получать и использовать данные о состоянии качества на всех стадиях производственного процесса в профессиональной деятельности</b>		
ПК-2.1	Анализирует нормативную документацию в области качества продукции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система качества. Суть СМК. Цель СМК. Задачи СМК. Методические средства СМК</li> <li>2. Информационное обеспечение. Информационные ресурсы, содержащие знания, сведения и данные, зафиксированные на носителях информации;</li> <li>3. Использование информационных технологий для обеспечения качества</li> <li>4. Современные технологии формирования и распространения информационных ресурсов стандартизации</li> <li>5. Общие вопросы современных технологий получения, хранения и обработки информации. Новые ИТ.</li> <li>6. Технические средства информационных технологий в производстве</li> <li>7. Информационные технологии для планирования контроля качества. Стратегия автоматизированного контроля для обеспечения качества. Автоматизация проектно-технологических основ обеспечения качества.</li> <li>8. CASE технологии. Факторы способствующие их появлению</li> <li>9. Современные CASE-средства. Этапы разработки информационных систем</li> <li>10. Системы попадающие в разряд CASE-средств</li> <li>11. Классификация CASE -средств</li> <li>12. Внедрение CASE-технологий. Пилотный проект.</li> <li>13. Концепция, стратегия и технологии CASE -технологии и стандарты. Выполнение требований к системе менеджмента качества с использованием CASE-технологий. Базы данных, структура базы данных, описание и построение базы данных.</li> <li>14. Развитие современных информационных</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>технологий. Новая информационная технология. Интегрированная ИТ. Автоматизированный банк данных. База знаний.</p> <p>15. Информационная инфраструктура.</p> <p>16. Информационная система.</p> <p>Классификации информационных систем</p> <p>17. Технологии создания, управления и обработки данных с применением вычислительной техники</p> <p>18. Программное обеспечения для хранения, преобразования, защиты, обработки, передачи и получения информации.</p> <p>19. Методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; организация и взаимодействие людей и производственного оборудования</p> <p>20. Современное информационное обеспечение Систем Менеджмента Качества (ISO 9001:2015)</p> <p>21. Методические средства СМК.</p> <p>22. Средства для сбора данных. Средства предоставления данных. Методы статистической обработки данных</p>
ПК-2.2	Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные о фактическом уровне качества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить информационную модель системы поддержки качества</li> <li>2. Привести пример структура системы информационного обеспечения менеджмента качества</li> <li>3. Дать анализ применения вычислительной техники в системах технического контроля для обеспечения качества.</li> <li>4. Обработать информацию метрологических приборов.</li> </ol>
ПК-2.3	Составляет и оформляет документацию по результатам контроля и испытаний	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить принципы использования новых технологий для обеспечения системы качества.</li> <li>2. Использовать навыки компьютерного взаимодействия информационных технологий для метрологического обеспечения (на примерах).</li> <li>3. Применить навыки использования новых технологий для обеспечения качества технологических процессов</li> <li>4. Составить заявку на проведение сертификации.</li> <li>5. Представить план проведения процедуры сертификации СМК.</li> <li>6. Найти в информационной среде документы по стандартизации.</li> </ol>

<b>Код индикатора</b>	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Показать навыки оформления нормативно - технической документации по сертификации 8. Привести примеры информационной инфраструктуры. 9. Дать методы формирования информационной инфраструктуры.

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационное обеспечение системы качества» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современные информационные и коммуникационные технологии открывают перед производителями большие потенциальные возможности для решения фундаментальных задач эффективного управления временем и стоимостью жизненного цикла продукции. При этом характерными особенностями функционирования производственных систем при создании сложной наукоемкой и конкурентоспособной продукции являются высокая динамичность и неопределенность внешней среды, наличие факторов риска. В связи с этим возникает актуальная потребность в разработке и внедрении эффективных организационных технологий «безопасного» управления бизнес-процессами с точки зрения достижения желаемого уровня значений основных критериев экономической эффективности и повышения конкурентоспособности создаваемой продукции.

Под продукцией понимается результат некоторой деятельности или выполненных процессов по созданию технических средств, обработанных материалов, услуг, программного обеспечения.

Внедрение новых информационных и коммуникационных технологий в производственные системы приводит к необходимости поиска или формирования эффективных методов и структур, позволяющих перестроить процесс работы.

В подавляющем большинстве инфраструктурная основа современных предприятий формируется вокруг жизненных циклов продукции на основе производственных информационных технологий (развитие парадигмы компьютерно-интегрированных производств), а также деловых процессов в русле концепций реинжиниринга. При этом в автоматизации процессов жизненного цикла изделий выделяются две основные группы задач: управление ресурсами (реализуется системами АСУП) и автоматизация этапов жизненного цикла (АСНИ, САПР, АСУТП, СУК и т.д.).

В настоящее время для четырех категорий продукции существуют или разрабатываются соответствующие модели жизненных циклов, модели качества продукции. К числу основных стандартов и методик, касающихся жизненного цикла автоматизированных систем и программного обеспечения, относятся стандарты комплекса ГОСТ 34 и международный стандарт ISO/IEC 12207, ориентированные на различные виды ПО и типы проектов автоматизированных систем. Эти стандарты базируются на трех группах процессов. Основные процессы ЖЦ ПО включают в себя: приобретение, поставку, разработку, сопровождение. Вспомогательные процессы, обеспечивающие выполнение основных процессов: документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит. Организационные процессы включают: определение, оценку и совершенствование самого ЖЦ, создание инфраструктуры проекта, управление проектом.

## ЗАДАЧАМИ РАБОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. Изучение основных положений и структуры стандарта по управлению проектами.
2. Анализ деятельности служб предприятия в области управления качеством с позиции современных подходов (ИСО 9000,9001,9004-2015).
3. Определение информационных потребностей пользователей всех участников процессов управления качеством с точки зрения максимального использования инструментов качества структурно-функциональных моделей процессов управления проектами.
4. Описание информационных потоков в системе управления качеством предприятия для информационных моделей процессов управления проектами.
5. Подбор подходящей модели базы данных.

### 1 БАЗЫ ДАННЫХ

База данных — совокупность взаимосвязанных данных, организованных в соответствии со схемой БД таким образом, чтобы с ними мог работать пользователь. Это совокупность взаимосвязанных данных с минимальной избыточностью, которая допускает их использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений в определенной предметной области. БД состоит из множества связанных файлов.

Образование из структурированных данных общего целенаправленного назначения, формирующих соответствующую БД, связанных сообщений контекстного восприятия для проведения необходимой естественно-умственной, машинизированно-умственной деятельности может быть осуществлено представлением данных из БД в виде:

- таблиц (например, с использованием цифровых, абстрактно-символьных знаковых средств);
- графических зависимостей (например, с использованием цифровых знаковых средств);
- иерархических организованных информационных образований (например, с использованием структурированных изобразительных упрощенных изображений);
- композиционных объединений информационных образований.

Система управления базами данных (СУБД) — совокупность программных и языковых средств, обеспечивающих управление базами данных.

Информационная система — система, которая организует хранение и манипулирование информацией о предметной области.

Информационная система — это система, которая организует процессы сбора, хранения и обработки информации о проблемной области. Она может быть размещена на одной или нескольких компьютерных системах. Если информационная система размещена на нескольких компьютерных системах, то она будет рассматриваться как распределенная информационная система.

Данные поступают в информационную систему и исключаются из нее, и эти взаимодействия могут осуществляться либо людьми, либо процессами.

Постоянные данные — это данные, которые хранятся в информационной системе в течение определенного периода времени. Система, которая выполняет функцию организации и управления постоянными данными, называется системой управления данными.

Автоматизированная информационная система (АИС) — это система, реализующая автоматизированный сбор, обработку, манипулирование данными, функционирующая на

основе компьютеров и других технических средств и включающая соответствующее программное обеспечение и персонал.

Технология работы с БД включает в себя несколько этапов:

- 1) построение информационно-логической модели базы;
- 2) создание структуры таблиц БД;
- 3) обработку данных, содержащихся в таблицах;
- 4) вывод информации из БД.

Для построения информационно-логической модели необходимо определить источники данных. После этого определяются параметры, описывающие объекты БД, их тип, размерность.

## 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### 2.1 Основные организационно-методические и нормативные материалы

В ГОСТ 20886-85 «Организация данных в системах обработки данных. Термины и определения» дается описание применяемых в настоящее время моделей БД.

Сетевая база данных — БД, реализованная в соответствии с сетевой моделью данных.

Иерархическая база данных — БД, реализованная в соответствии с иерархической моделью данных.

Реляционная база данных — БД, реализованная в соответствии с реляционной моделью данных.

Распределенная база данных — совокупность БД, физически распределенная по взаимосвязанным ресурсам вычислительной системы и доступная для совместного использования в различных приложениях.

Реляционная модель данных в настоящее время является основной (но не единственной).

Суть иерархического хранения данных заключается в применении древообразной структуры. В наивысшей точке располагается корень дерева. Ниже находятся дочерние узлы (ветки дерева). Все узлы связывались друг с другом системой указателей. Каждый из узлов мог являться родительским по отношению к одному или нескольким расположенным ниже, т.е. дочерним узлам, но у дочернего узла не может быть более одного родителя (рис. 1).

**Иерархическая модель БД** — модель БД, представляющая собой совокупность объектов, расположенных в порядке их подчинения от общего к частному и образующих граф — перевернутое дерево, характеризующееся такими параметрами, как уровни, узлы, связи.

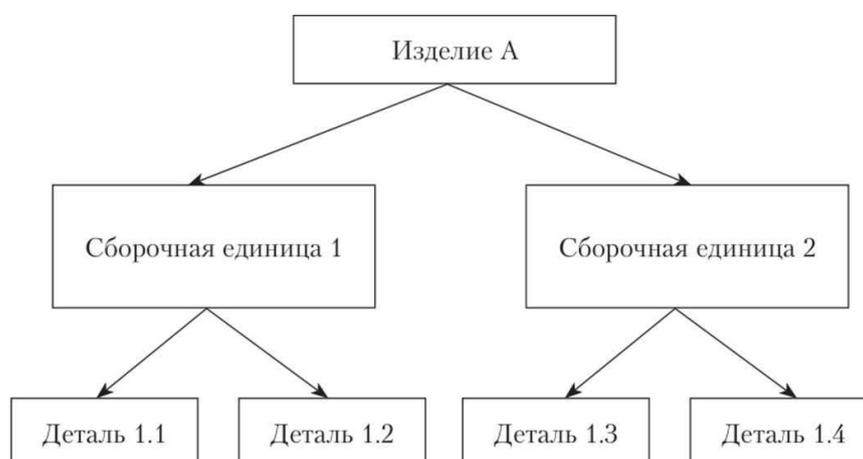


Рисунок 1. — Модель иерархической БД (вариант)

Принцип работы иерархической модели БД заключается в том, что несколько узлов более низкого уровня соединяются с помощью связей с одним узлом более высокого уровня.

Здесь узел — информационная модель объекта, находящегося на данном уровне иерархии.

Иерархическая модель БД может состоять из нескольких типов записей, один из которых определен как корневой, или исходный, тип записи.

Каждый тип записей может состоять из нескольких элементарных типов записей (полей).

Ряд полей может представлять собой ключи, однозначно идентифицирующие соответствующие записи.

Между типами записей в иерархической модели БД должны быть определены структурные связи «один ко многим» или «один к одному». При этом корневая запись, соответствующая элементу «один» структурной связи, определяется как исходная, а соответствующая элементам «много» — как порожденная.

Иерархическая модель БД имеет следующие свойства:

- несколько узлов низшего уровня связано с одним узлом высшего уровня;
- иерархическое дерево имеет только одну вершину (корень), не подчиненную никакой другой вершине;
- каждый узел имеет свое имя (идентификатор);
- существует только один путь от корневой записи к более частной записи данных.

Иерархическая модель имеет несколько преимуществ:

- простота понимания структуры данных;
- целостность данных;
- независимость данных;
- безопасность данных.

Иерархическая модель имеет следующие недостатки:

- ограничения в организации отношений между сущностями. Поскольку у родительского узла может быть несколько дочерних узлов, это позволяет организовать последовательную связь «один ко многим» между данными, но наличие у дочернего узла только одного родителя не позволяет организовать отношения «многие ко многим»;
- структурная зависимость. Изменение структуры (например, переподчинение узлов) требовало изменения программного обеспечения;
- сложность разработки прикладного программного обеспечения.

В сетевой модели каждый узел может иметь связи с произвольным числом узлов (рис. 2). В этой модели нет родительских или дочерних узлов: все узлы равнозначны и связаны бинарными связями.

**Сетевая модель БД** может быть представлена графом, вершины которого соответствуют логическим записям, а ребра — адресным указателям, обеспечивающим связи между записями.

Сетевая модель БД, имеющая в качестве основных такие параметры, как узел, уровень, связь, характеризуется свободными связями между объектами разных уровней (между главными и детальными объектами).

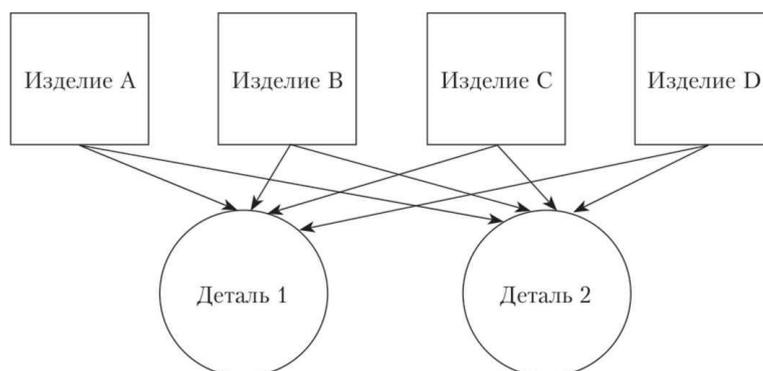


Рисунок 2. — Модель сетевой вариант БД

Основным способом применения структурированных данных в такой модели является навигация, осуществляемая с помощью специальных программных средств на процедурных языках.

Сетевая модель БД базируется на табличных и графовых представлениях.

Вершины графа могут сопоставляться с некоторыми типами технических сущностей, которые, например, представляются таблицами, а ребра — с типами связей.

При применении сетевой модели БД должны выполняться следующие требования, предъявляемые к допустимым взаимосвязанным типам данных:

- каждая связь включает два типа данных (два типа объекта) — главный (основной) и зависимый (детальный);
- один и тот же тип данных (один и тот же объект) не может быть одновременно и основным, и зависимым;
- данные основного типа (главные объекты) могут не иметь структурных связей с зависимыми данными (детальными объектами);
- данные зависимого типа (детальные объекты) должны иметь структурную связь хотя бы с одним главным объектом (основным типом данных).

Основными ограничениями в применении сетевых моделей БД являются невозможность непосредственного представления в них связей «многие ко многим» и, как следствие, появление необходимости использования дублирования хранимой информации.

Сетевая модель имеет одно серьезное преимущество: она позволяла назначать произвольное количество связей между узлами графа. Поэтому она может создавать БД,

более точно отражающие связи реального мира, — в частности, в сетевых БД можно сформировать отношения «многие ко многим».

В качестве недостатков сетевой модели можно упомянуть следующие:

- большое число произвольных связей между узлами повышает сложность схемы БД;
- сложность разработки прикладного программного обеспечения.

**Файловая модель БД.** Представляет собой модель хранения структурированных данных в виде файлов.

Файл — это совокупность данных, имеющих собственное имя, именованная область на магнитном носителе.

Файл может иметь любой размер, в том числе и нулевой, определяемый как пустой.

Для проведения операций с файлами применяется программное средство — файловая система, обеспечивающая:

- создание нового файла;
- переименование (изменение имени файла);
- копирование файла;
- перемещение файла;
- удаление файла.

**Объектно-ориентированная модель.** Одновременно с разработкой объектно-ориентированных языков стали проводиться исследования по созданию объектно-ориентированной модели БД (называемой также объектно-реляционной системой). Основой модели являются объекты, имеющие свойства, методы, события.

В настоящее время в связи отсутствием развитого математического аппарата, способного описывать данные в формате, приемлемом для объектно-ориентированной теории, данная модель находится в процессе исследования и разработки.

**Реляционная модель данных.** Является наиболее часто применяемой в последние десятилетия. Реляционная модель основана на принципе выявления подлежащих описанию в БД сущностей и связей между ними. Реляционные БД снабжены специализированным языком SQL.

Если связей между сущностями нет, то такая модель называется плоской.

Реляционная модель БД представляет собой модель хранения структурированных данных в виде таблицы, функционирование которой обеспечивается соответствующими взаимоотношениями составляющих ее частей.

Реляционная модель БД в технической деятельности представляет собой модель, в которой структурированные данные, относящиеся к технической деятельности, для повышения их клиаративности (способности к понимаемому восприятию, переработке и усвоению информации) представлены в виде двумерных таблиц отношений.

Каждая таблица представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

- каждый элемент таблицы — это один элемент данных;
- все столбцы в таблице однородные, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковую длину и тип (например, числовой, символьный, текстовый);
- каждый столбец (поле) имеет собственное имя;
- одинаковые строки в таблице отсутствуют;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным и может характеризоваться количеством полей, количеством записей, типом данных.

Таблица — это набор данных по конкретной теме (предметной области). Данные в таблице располагаются в столбцах (полях) и строках (записях).

Поле — это элементарная единица логической организации данных, которая соответствует отдельной неделимой единице информации — атрибуту.

Для каждого поля задается обозначение — имя поля (идентификатор поля внутри записи).

Запись — это совокупность логически связанных полей.

В реляционных БД с учетом теории отношений столбец таблицы со значениями соответствующего атрибута может называться доменом, а строки со значениями разных атрибутов могут называться кортежем.

Каждая запись должна однозначно идентифицироваться (определяться) ключом записи с собственным именем.

В общем случае ключи записи бывают двух видов: первичный (с единственным собственным именем) и вторичный.

Первичный ключ — это одно или несколько полей, однозначно идентифицирующих запись. Если первичный ключ состоит из одного поля, то он называется простым, если из нескольких полей — составным ключом.

В качестве первичных ключей в технической деятельности могут, например, использоваться инвентарные номера изделий, электронные адреса, паспортные номера изделий, порядковые номера записей и т.п.

Вторичный ключ — это такое поле, значение которого может повторяться в нескольких записях, т.е. он не имеет своего единственного собственного имени.

По значению первичного ключа может быть найдена одна единственная запись, по вторичному ключу — несколько записей.

Одной из основных характеристик реляционных БД является набор допустимых типов данных, которые могут содержаться в полях записей.

За каждым полем записи должен быть строго закреплен конкретный тип данных, определяющих ограниченный набор применимых к нему операций.

В реляционных БД может содержаться несколько таблиц с различными сведениями, между которыми могут устанавливаться связи с использованием ключевых полей, которые однозначно определяют соответствующие записи.

Реляционная модель БД может позволять проводить следующие действия:

- сортировку данных (например, по периодичности обслуживания);
- выборку данных по группам (например, по заводским номерам изделий);
- поиск записей (например, по проведению освидетельствований).

С установлением связей в БД возможно создание запросов, форм и отчетов, в которые помещаются данные из нескольких связанных между собой таблиц.

Поиск и отбор данных в БД, удовлетворяющих определенным условиям, может осуществляться с помощью создаваемых запрос-инструкций для отбора нужных записей из данной БД в соответствии с определенными условиями-критериями.

В компьютеризированных реляционных БД для технической деятельности, создаваемых с применением СУБД, могут быть использованы запросы следующих типов:

- запрос-выборка, предназначенный для отбора данных, хранящихся в таблицах с исключением изменения этих данных;
- запрос-изменение, предназначенный для перемещения данных или их модификации (добавления, удаления, обновления записей);
- перекрестный запрос, предназначенный для отображения результатов статических расчетов (суммы, количества записей, среднего значения), которые группируются в виде таблиц по двум наборам данных, один из которых определяет заголовки столбцов, а другой — заголовки строк;
- подчиненный запрос, находящийся внутри другого запроса и предназначенный для проведения выборки или изменений с помощью входящей в него инструкции.

Основной структурой данных в реляционной модели является отношение, именно поэтому модель получила название реляционной (от англ. relation — отношение).

Отношение — это ситуация, при которой одна сущность ссылается на первичный ключ второй сущности. Сущность — любой конкретный или абстрактный объект, включая связи между объектами. Например, табельный номер (первичный ключ) закреплен за человеком, имеющим Ф. И. О., домашний адрес, e-mail, телефон и т.д. При начислении заработной платы, удержаний нет никакого смысла во всех документах указывать полностью Ф. И. О. и другие данные человека (это приведет к ошибкам) — намного проще указать его табельный номер (по нему Ф. И. О. человека будет автоматически подставлено в создаваемую таблицу), по которому всегда можно связать какой-либо документ, например бухгалтерский, с конкретным человеком. Такое связывание сущностей (табельный номер и персональные данные) и есть отношение.

Отношение представляет собой двумерную таблицу, содержащую определенные данные. Таблица состоит из строк и столбцов, поэтому является двумерной.

Обычно в реляционных системах отношением называют таблицу, кортежем — строку таблицы, а атрибутом — столбец. Атрибуты имеют уникальные имена в рамках одного отношения. В разных отношениях (т.е. в таблицах) могут быть атрибуты (столбцы или поля) с одинаковыми именами.

Тип данных — множество величин, объединенных определенной совокупностью допустимых операций.

Концептуальная схема и информационная база должны описывать концептуальное представление. Это подразумевает, что концептуальная схема определяется в терминах и конструкциях, относящихся к объектам в самой проблемной области и выражающих состояние этих объектов. Конструкции, используемые в концептуальной схеме и информационной базе, должны опираться на формальную логику в качестве теоретического обоснования. Можно ограничиться простейшими конструкциями, выражающими фундаментальные понятия. Концептуальная схема описывает статические и динамические аспекты и зависимости проблемной области.

- Основные роли концептуальной схемы:
- обеспечить общую основу для понимания общего поведения проблемной области;
- определить допустимую эволюцию и манипулирование информацией о проблемной области;
- обеспечить основу для интерпретации внешних и внутренних синтаксических форм, представляющих информацию о проблемной области;
- обеспечить основу для преобразований внешних и внутренних схем.

Средство поддержки концептуальной схемы должно:

- обеспечивать основные понятия, пригодные для адекватного описания как статических, так и динамических аспектов проблемной области, и тем самым описания в терминах концептуальной схемы и информационной базы;
- иметь язык, на котором можно описать концептуальную схему таким образом, чтобы она была понятна пользователям;
- обеспечить язык описания концептуальной схемы, который мог бы интерпретироваться компьютером;
- иметь удобные средства внесения изменений в концептуальную схему для отражения изменений в общих классификациях, правилах, законах и т.д. проблемной области и для предсказания непосредственных последствий таких изменений. Представление информации, необходимой для различных пользователей, не должно противоречить утверждениям в концептуальной схеме. Если такие внешние схемы подлежат изменению, то средство поддержки должно быть таким, чтобы изменение не влияло на концептуальную схему. Она должна быть инвариантной, т.е. неизменяемой, по отношению к изменениям во внутреннем (физическом) представлении данных в компьютере.

Концептуальная модель заканчивается созданием **ER-модели** (Entity-Relationship model), т.е. схемы, в которой отражены сущности, атрибуты и связи.

Диаграмма ER — это тип блок-схемы. Как правило, при создании ER-модели используется нотация П. Чена. Множества сущностей изображаются в виде прямоугольников, множества отношений — в виде ромбов. Если сущность участвует в отношении, то они связаны линией. Если отношение является обязательным, то линия сплошная. Если отношение не является обязательным, то линия пунктирная. Атрибуты изображаются в виде овалов и связываются линией с одним отношением или с одной сущностью.

Примеры ER-модели представлены на рис. 3. ER-модель в данном примере преобразована в схему данных.



Рисунок 3. — Пример ER-модели. Схема данных

Рассмотрим ER-модель на рисунке 3. Сильным типом сущности являются представления Сотрудники и Туры, так как их данные используются другими сущностями — Клиенты и Заказы. В первые две сущности не ведет ни одна стрелка (т.е. связи), стрелки идут только от них. Это говорит как раз о том, что данные представлений Сотрудники и Туры не зависят от других сущностей. К сущностям же Клиенты и Заказы ведут стрелки от первых двух сущностей, это как раз и говорит о том, что они зависят от других таблиц.

Рассмотрим атрибут или поле Код\_агента в сущностях (в MS Access называемых таблицами рис.3). В таблице Сотрудники создаются данные для этого поля. Поэтому таблица Сотрудники должна создаваться раньше таблицы Клиенты, которая использует данные из поля Код\_агента из таблицы Сотрудники. Если попытаться создать таблицу Клиенты раньше таблицы Сотрудники, то данных в поле Код\_агента может просто не быть или они будут устаревшими.

Разделение сущностей на сильные и слабые типы необходимо для того, чтобы знать порядок заполнения их данными. Поэтому порядок заполнения данными должен быть в данном примере таков: сначала заполняются сущности Сотрудники и Туры, затем — Клиенты и в последнюю очередь — Заказы. Если эта последовательность будет нарушена, то ввести данные в зависимую сущность будет невозможно, так как там просто не будет исходных данных.

Предикат, играющий роль глаголов, обозначается ромбом (рис. 4). В данном примере один сотрудник (1) может продавать любое число товаров (M). Каждый заказ (1) могут продавать разные сотрудники (M) (рисунок 4).



Рисунок 4. — Выполнение заказов сотрудниками

Более подробно графические символы, используемые в эталонной модели, описаны в ГОСТ 34.321-96 «Информационные технологии. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными», ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 «Эталонная модель управления данными».

## 2.2 Инструментальные средства работы

Для создания блок-схем можно использовать следующие приложения:

1. LibreOffice Draw (<https://www.ru.libreoffice.org>);
2. Xmind ZEN (<https://www.xmind.net/desktop>);
3. Diagram Designer (<https://meesoft.com/DiagramDesigner>);
4. Lucidchart (<https://www.lucidchart.com/pages>);
5. SmartDraw (<https://www.smartdraw.com>).

Для создания подвида диаграмм ER-моделей использовать следующие приложения:

1. Microsoft Access (<https://www.microsoft.com>);
2. LibreOffice Base (<https://ru.libreoffice.org>);
3. OpenOffice Base (<https://www.openoffice.org>).

В качестве материалов для работы можно использовать ISO 9001:2015, ГОСТ Р ИСО 22000:2007.

## 2.3 Порядок выполнения и структура работы определяется последовательностью следующих фаз:

- Постановка задачи исследования.
- Краткое изложение исследуемой области знаний по управлению проектами.
- Описание структуры и содержания исследуемого процесса управления проектами.
- Выбор предприятия для анализа деятельности служб предприятия в области управления качеством
  - Определить информационных потребностей пользователей всех участников процессов управления.
  - Описание информационных потоков в системе управления качеством предприятия для информационных моделей процессов управления проектами.
  - Подбор подходящей модели базы данных.
  - Спроектировать диаграмму схемы данных.
  - Проведение презентации в среде Power Point.