

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганский государственный университет»

Кафедра автоматизации производственных процессов

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ  
ПРОДУКЦИИ**

Методические указания  
к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизация управления  
жизненным циклом продукции»  
для студентов очной и заочной форм обучения направлений  
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»,  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Курган 2017

Кафедра автоматизации производственных процессов.

Дисциплина: «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»  
(направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»).

Составила: канд. техн. наук, доц. И.А. Иванова

Утверждены на заседании кафедры «19» января 2017 г.

Рекомендованы методическим советом университета

« 12 » декабря 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Основные понятия о жизненном цикле продукции	4
2 Параметры качества продукции	5
3 Интегрированная информационная среда и единое информационное пространство	6
4 Компонентно-ориентированный подход к созданию продукции	7
5 Стандарты и языки представления информационных моделей продукции	8
6 Компьютерные технологии поддержки жизненного цикла продукции	9
7 Управление производственными процессами жизненного цикла продукции	10
8 Управление конфигурацией и документирование продукции	11
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	13

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» относится к циклу специальных дисциплин направлений подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

### **1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ПРОДУКЦИИ**

По определению ГОСТ Р ИСО 9004-1, жизненный цикл (ЖЦ) продукции – это совокупность процессов, выполняемых в течение реального времени от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукции. Во временном и функциональном выражении ЖЦ разделяется на стадии. Изделие в течение времени своего существования проходит через следующие стадии: научные исследования, начальная стадия (разработка технического задания), проектирование и конструирование, технологическая подготовка производства, изготовление, испытания и приемка, поставка, эксплуатация, модернизация, утилизация (конечная стадия).

Каждая стадия имеет свою информационную модель. Информационная модель предпроектной стадии ЖЦ продукции:

Фундаментальная НИР → Прикладная НИР → Поисковая НИР → Опытно-конструкторские работы → Маркетинговые исследования → Выработка первичных предложений → Анализ первичных предложений → Разработка концепции → Анализ концепции → Моделирование параметров изделия и бизнес-процессов → Разработка бизнес-плана → Утверждение концепции и бизнес-плана.

Задание 1

Составить информационную модель стадий жизненного цикла

№ варианта	Название стадии
1	Начальная стадия
2	Проектирование и конструирование
3	Техническая подготовка производства
4	Изготовление, исследование и доводка опытных образцов
5	Производство
6	Поставка
7	Эксплуатация
8	Модернизация
9	Конечная стадия

## **2 ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Под качеством, согласно последней редакции международного стандарта ISO8402, понимается совокупность свойств продукции, способных своевременно удовлетворять определенные потребности заказчика в соответствии с назначением.

Качество - сложная интегральная характеристика продукции, определяющая ее потребительские свойства, т.е. способность выполнять установленные функции в определенных условиях применения.

При формировании показателей качества во всех областях техники решающее значение имеют точность изделий и их элементов.

Точность определяется соответствием изделия параметрам некоторой виртуальной модели. Точность может оцениваться как дифференцированно применительно к конкретному параметру, характеризующему то или иное свойство изделия, так в виде комплексного показателя качества машины

### Охарактеризовать группы показателей качества изделий

№ варианта	Название группы показателей качества
1	Назначения
2	Эксплуатационные
3	Технологичности
4	Стандартизации и унификации
5	Надежности
6	Экономические
7	Экологические
8	Безопасности
9	Прочие (эргономичности, эстетические, патентной чистоты)

### **3 ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА И ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО**

Для эффективного автоматизированного управления ЖЦ продукции необходима интегрированная информационная среда (ИИС). ИИС характеризуется как совокупность распределенных баз данных (БД), содержащих сведения об изделиях, производственной среде, ресурсах и процессах предприятия, обеспечивающая корректность, актуальность, сохранность и доступность данных тем субъектам производственно-хозяйственной деятельности, участвующим в осуществлении ЖЦ изделия, кому это необходимо и разрешено.

Построение ИИС характеризуется следующими базовыми принципами:

1. Программные средства отделены от данных
2. Прямое логически структурированное представление данных о продукции при обеспечении единства, полноты, целостности и безопасности информации
3. Использование интероперабельных программно-инструментальных

средств и сетевых технологий, построенных на базе стандартизованных на международном уровне протоколов информационных взаимодействий и стандартных интерфейсов доступа к данным (СИДД)

4. Применение масштабируемой распределенной архитектуры инструментальных и программных средств.

5. Интеграция корпоративных приложений работы с данными на базе типовых решений коммерческого исполнения, выполненных различными производителями.

Вся информация, сопровождающая ЖЦ продукции, сосредотачивается в БД и БЗ, которые представляют собой совокупность упорядоченной информации, содержащейся в памяти компьютера, снабженной программными средствами ее обновления, считывания и переработки в виде системы управления базой данных (СУБД).

### Задание 3

Охарактеризовать структуру СУБД

№ варианта	Название
1	Средства разработчика
2	Средства пользователя
3	Средства дополнительные
4	Средства объединения пользовательских приложений
5	Средства использования интегральных приложений

## **4 КОМПОНЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ПРОДУКЦИИ**

При разработке бизнес-процессов реального сектора экономики и виртуальных производственных взаимодействий прогрессивно увеличивается сложность процессов проектирования и сопровождения ЖЦ продукции.

Необходимо поддержание единого стиля для описания различных стадий, этапов и версий проекта.

При создании и информационном сопровождении продукции в целях сокращения объемов и сроков выполнения работ развернута методология объектно-ориентированного анализа и проектирования (ООАП) на основе четко выделенных компонентов, которая предполагает в каждом конкретном случае создание концептуальной модели продукции или процесса, отражающей взаимосвязи рассматриваемой предметной области, методы их структурирования и использования.

Методология ООАП основана на разделении кода и данных. При этом используются три важнейших принципа, придающие объектам новые свойства: инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

#### Задание 4

Охарактеризовать следующие понятия

№ варианта	Название
1	инкапсуляция
2	наследование
3	полиморфизм

## **5 СТАНДАРТЫ И ЯЗЫКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ**

Информационная интеграция процессов ЖЦ изделий является целью стандартов CALS- технологий, разрабатываемых в рамках международного сотрудничества. Они определяют содержание и форматы взаимодействия при создании информационных моделей продукции. Основными из подобных стандартов являются серии стандарта ГОСТ ИСО 10303 STEP, предназначенный для описания структуры информационных моделей

продукции с использованием универсальных языков. Большинство томов стандарта STEP переведены на русский язык и адаптированы к условиям России.

#### Задание 5

Охарактеризовать разделы ГОСТ ИСО 10303

№ варианта	Название
1	Раздел 1
2	Раздел 2
3	Раздел 3
4	Раздел 4
5	Раздел 5
6	Раздел 6

## **6 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ**

Компьютерная разработка проектно-конструкторской документации и технологических процессов (ТП) позволяет по сравнению с обычными методами увеличить производительность труда технологов и конструкторов за счет скорости выполнения машинной графики и сокращения «рутинных» операций при использовании графических и информационных баз данных. Обеспечивается хранение технической документации в электронной форме и ее передача компьютерным сетям, повышение качества и точности выполнения проектно-конструкторских и технологических работ.

Трехмерное моделирование применяется в целях исключения ошибок при выполнении чертежей пространственно сложных изделий, необходимости точного расчета моментов инерции, площади сечений, объема, массы, моделирования конфигураций изделий при передаче в аналитические CASE-модели. Особенно важным является применение 3D-моделей при

компьютерной имитации обработки и автоматизации подготовки управляющих программ ЧПУ.

Пространственные параметрические 3D-модели имеют взаимно-обратную взаимосвязь с проекционными чертежами. При изменении модели автоматически изменяются проекционные чертежи, и наоборот.

Твердотельная 3D-модель служит основой для разработки конструкторских прототипов сложных деталей. Их использование позволяет сократить сроки ТПП, ускорить разработку сложных изделий.

#### Задание 6

Привести примеры сложных изделий, для которых необходимы параметрические 3D- модели

## **7 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ**

Современная стадия производства характеризуется двумя типами систем управления производством MRP2 и ERP.

Система MRP2 содержит 16 основных функций:

- 1 Планирование продаж и производства;
- 2 Управление спросом;
- 3 Составление плана продаж и производства;
- 4 Планирование материальных потребностей;
- 5 Спецификация продуктов;
- 6 Управление складом;
- 7 Плановые поставки;
- 8 Управление на уровне производственного цеха;
- 9 Планирование потребностей в мощностях;
- 10 Контроль входа-выхода;
- 11 Материально-техническое снабжение;

- 12 Планирование ресурсов распределения;
- 13 Планирование и управление инструментальными средствами;
- 14 Управление финансами;
- 15 Моделирование;
- 16 Оценка результатов деятельности

Развитием MRP2 является более сложная система ERP. Системы данного типа могут иметь следующую структуру блоков и функций:

- Блок управления проектированием;
- Блок контроля инженерной документации;
- Блок управления закупками;
- Блок управления материальными запасами;
- Производственный блок;
- Блок управления издержками;
- Блок управления финансами;
- Блок маркетинга и продаж.

### Задание 7

Перечислить основные функции следующих блоков

№ варианта	Название блока
1	управления проектированием;
2	контроля инженерной документации
3	управления закупками
4	управления материальными запасами
5	Производственный блок
6	управления издержками
7	управления финансами
8	блок маркетинга и продаж

## **8 СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ**

Классификация стандартов РФ построена на основе классификатора промышленной продукции (ОКП). Классификатор стандартов имеет 99 классов и состоит из классификационных групп, имеющих цифровое обозначение: класс (первые две цифры), подкласс (третья цифра), группа (четвертая цифра): например, класс 00-системы общетехнических и организационно-методических стандартов; класс 09 – прокат (черных металлов) готовый; класс 12 – металлоизделия промышленного назначения (метизы); класс 41 – общемашиностроительная продукция; класс 46 – подшипники качения и др.

Класс 00 включает 32 системы стандартов, например: 0000- системы общетехнических и организационных стандартов; 0001- Государственная система стандартизации (ГСС); 0002 – Единая система конструкторской документации (ЕСКД); 0003- Единая система технологической документации (ЕСТД) и др.

В настоящее время в РФ непосредственно действуют системы международных стандартов ИСО, МЭК и другие, которые переведены на русский язык в той части, в которой это необходимо. Начиная с 1999 года последовательно вводится комплекс стандартов СТЕР Р ИСО 10303. Ранее были введены стандарты серии 9000 менеджмента качества.

ЕСКД - комплекс государственных стандартов, устанавливающих общие правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями.

При составлении комплектов документов на изделие различают основной конструкторский документ (чертеж детали или спецификация для сборочного чертежа); основной комплект конструкторских документов, которые относятся ко всему изделию; полный комплект конструкторских документов.

Внедрение CALS-технологий согласно ЕСКД обеспечивает

автоматизацию проектирования продукции в форме электронных документов (ЭД) и электронной структуры изделия (ЭСИ).

Автоматизированное проектирование - это проектирование, при котором описания объекта или процесса, а также их представления с использованием различных средств осуществляется посредством взаимодействия человека и ЭВМ.

Комплексом средств автоматизации проектирования является совокупность различных видов обеспечения, необходимых для выполнения автоматизированного проектирования, а именно: технического, математического, программного, информационного, лингвистического, методического и организационного.

#### Задание 8

Обозначить позиции государственных стандартов РФ

- 1.ГОСТ Р ИСО 10303 – 1-99
- 2.ГОСТ Р 2.101-68 Виды изделий

#### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1.Скворцов А.В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Чмырь.-М.: Издательский центр «Академия»,2013.-320с.- (Сер. Бакалавриат)

2. Иванова И.А. Автоматизация управления машиностроительным предприятием на платформе 1С УПП.- Курган: Изд-во Курганского гос. Ун-та,2014.-68 с

Иванова Ирина Александровна

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ**

Методические указания  
к практическим занятиям по дисциплине «Автоматизация управления  
жизненным циклом продукции»  
для студентов очной и заочной форм обучения направлений  
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»  
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Авторская редакция

---

Подписано в печать 28.06.09	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1	Уч.-изд. л. 1
Заказ 76	Тираж 25	Не для продажи

---

БИЦ Курганского государственного университета.  
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.