



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
ПРОДУКЦИИ**

Направление подготовки (специальность)
27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы
Испытания и сертификация

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 943)

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

Зав. кафедрой И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

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

Председатель И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

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

Рецензент:

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Информационная поддержка жизненного цикла продукции» являются: изучение студентами структуры интегрированной логистической поддержки и технологии создания интерактивных технических руководств. Знакомство с возможностями современных CAD-технологий при решении задач повышения конкурентоспособности сложной наукоемкой продукции, формирование у студентов комплекса знаний по следующим разделам дисциплины: - базы знаний и экспертные системы; - системы поддержки объектно-ориентированного анализа и проектирования; - интеллектуальные обучающие системы и тренажеры. Использование ресурсов Internet в информационной поддержке жизненного цикла продукции.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Информационная поддержка жизненного цикла продукции входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Информатика; Программные статистические комплексы; Математическое моделирование и методы оптимизации; Системный анализ; Информационное обеспечение систем качества.

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

Компьютерные технологии в науке, производстве и управлении качеством

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Подготовка и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационная поддержка жизненного цикла продукции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
ОПК-9.1	Определяет перечень информационных ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-9.2	Применяет информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки, анализа и представления научно-технической информации и производственно-технологических данных

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36,1 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,9 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 Введение. Информационная технология	1			1	4	самостоятельное изучение учебной литературы	Входной контроль	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.2 Информационные ресурсы				1	4	самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №1	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.3 Автоматизированный банк данных				2	2	самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.4 Экспертные системы				1	6	самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №2	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.5 Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия				1	2	самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.6 CALS-технологии				2	6	- самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №3	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.7 Информационная среда жизненного цикла изделий				1	2	самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-9.1, ОПК-9.2

1.8	Методология представления и обмена данными			2	6	самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №4	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.9	Технология управления данными об изделиях			1	8	самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №5 Реферат №6	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.10	Интегрированная логистическая поддержка			1	6	самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №7	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.11	Интерактивные электронные технические руководства			1	10	- самостоятельное изучение учебной литературы	контрольная работа №1	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.12	Применение CALS/ИПИ-технология на промышленных предприятиях			2	6	самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №8	ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.13	Нормативное и программное обеспечение интерактивных электронных технических руководств			2	27,9	самостоятельное изучение учебной литературы	контрольная работа №2	ОПК-9.1, ОПК-9.2
Итого по разделу						18	89,9	
Итого за семестр						18	89,9	зачёт
Итого по дисциплине						18	89,9	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 качества продукции и управления качеством.

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

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу.

В настоящее время одной из задач современной высшей школы является подготовка компетентного, гибкого, конкурентоспособного специалиста, способного к продуктивной профессиональной деятельности, к быстрой адаптации в условиях научно-технического прогресса, владеющего технологиями в своей специальности, умением использовать полученные знания при решении профессиональных задач. В связи с этим в учебном процессе необходимо использовать помимо традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы.

При изучении дисциплины Информационная поддержка жизненного цикла продукции целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

- дистанционного обучения.
- индивидуализированного обучения
- интерактивного обучения
- информационно-коммуникационные
- контекстного обучения
- модульного обучения
- проблемного обучения
- проектного обучения
- рейтинга.

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

Практические занятия способствуют глубокому освоению теоретического материала. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения студентами. (Перед практическими занятиями материал дается в виде теоретического введения)

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. Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93607> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зайцев, Г. Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное

пособие / Зайцев Г.Н. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 164 с.:- (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-369-01501-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/938040> (дата обращения: 03.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Система менеджмента качества на промышленном предприятии : учебное пособие / А. С. Лимарев, И. Ю. Мезин, Е. Г. Касаткина и др.; МГТУ. - [2-е изд.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=65.pdf&show=dcatalogues/1/1137016/65.pdf&view=true> (дата обращения: 03.05.2024). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В. А. Гвоздева. - Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - (Высшее образование). - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1053944> (дата обращения: 03.05.2024). - Текст : электронный.

3. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 263 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

Методические указания представлены 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
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает:

1) проведение Входного контроля, предусматривающего оценку знаний студентов, полученных при изучении дисциплин бакалавриата и дисциплин магистратуры 1 семестра.

2) выполнение контрольной работы на тему:

- Разработка и создание базы данных.
- Электронные технические руководства.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; написания рефератов.

Примерный перечень тем рефератов

1. Организация коллективной работы в онлайн-среде.
2. Реинжиниринг бизнес-процессов.
3. Обзор существующих на данный момент отечественных (национальных) стандартов в области ИПИ-технологий.
4. Модуль DELMIA.
5. Системы виртуального моделирования.
6. Компьютерные комплексы трехмерных интерактивных инженерных приложений».
7. Логистическая поддержка.
8. Роль ИПИ-технологий в современной промышленности.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ОПК-9: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности</p>		
	<p>ОПК-9.1: Определяет перечень информационных ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информационная технология. Методы информационных технологий. Средства информационных технологий. Основные особенности информационных технологий. 2. Информационная технология. Методы информационных технологий. Средства информационных технологий. Основные особенности информационных технологий. 3. Информационные ресурсы. Основная цель информационной технологии свойства ИТ. Развитие современных информационных технологий. 4. Экспертные системы. Назначение экспертных систем. Структура экспертных систем 5. Отечественные стандарты в автоматизированном производстве. 6. Содержание основных этапов ЖЦИ. 7. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделий; 8. Новая информационная технология интегрированная ИТ Автоматизированный банк данных. База знаний. Классификация информационных технологий. 9. Обеспечение информационной безопасности при внедрении интегрированных информационных систем. 10. Привести технологию для разработки ЭС. 11. Произвести информационное моделирование жизненного цикла изделий. 12. Представить навыки нормативного и программного обеспечения интерактивных электронных технических руководств

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-9.2: информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки, анализа и представления научно-технической информации и производственно-технологических данных	Применяет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жизненный цикл изделия (жци) интегрированная информационная среда систему plm (product lifecycle management). Cae/cad/cam/pdm этапы жизненного цикла промышленной продукции и используемые автоматизированные системы. Основные принципы реализации целей и задач calcs. 2. Информационная поддержка изделия на всех этапах жизненного цикла (calcs "continious acquisition and life-cycle support") 3. Стандарты PLIB и MANDATE; 4. Задачи и функции PDM-системы; 5. Состояние развития CALS-технологий в мировой экономике. 6. Системы, технологии и стандарты CALS/ИПИ. 7. Привести алгоритм работы в объектно-ориентированном моделировании. 8. Показать навыки владения языком представления данных EXPRESS; 9. Разработать структуру интегрированной логистической поддержки. 10. Представить пути реализации интегрированной логистической поддержки.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «**зачтено**» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине на уровне воспроизведения и объяснения информации, продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «**не зачтено**» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

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 процессов и групп процессов, а также структуры зависимостей между процессами управления проектом и областями знаний (группа процессов управления, группа процессов планирования, группа процессов управления интеграцией проекта, группа процессов по управлению содержанием проекта, группы процессов управления сроками проекта, управления стоимостью проекта, управления качеством проекта.
3. управления человеческими ресурсами, управления коммуникациями, управления рисками проекта, управления поставками проекта.
4. Разработка структурно-функциональных моделей процессов управления проектами.
5. Разработка информационных моделей процессов управления проектами.
6. Разработка инфологической и даталогической моделей исследуемых процессов управления.
7. Анализ результатов моделирования с целью разработки предложений по обоснованию выбора инструментальных средств автоматизации моделируемых процессов
8. Разработка предложений по интеграции исследуемых процессов управления проектом с АСУП и PDM-системой.

1 ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИЗДЕЛИЯ

Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) – совокупность взаимосвязанных процессов (стадий) создания и последовательного изменения состояния изделия, обеспечивающего потребности клиента.

К основным стадиям ЖЦ относятся:

- маркетинг;
- проектирование и разработка продукции;
- планирование и контроль процессов;
- закупка материалов и комплектующих;
- производство или предоставление услуг;
- упаковка и хранение;
- реализация; монтаж и ввод в эксплуатацию;
- техническая помощь и сервисное обслуживание;
- послепродажная деятельность или эксплуатация;
- утилизация и переработка в конце полезного срока службы.

Управление процессами ЖЦ изделия на всех его этапа с целью минимизации времени жизни и стоимости ЖЦ является фундаментальной проблемой.

Необходимо отметить, что в настоящее время проектный способ управления, реорганизации, повышения эффективности научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных и деловых процессов находит все более широкое применение. В организациях, реализующих управление через проекты, разработка и выпуск продукции осуществляются под определенный заказ – это и модификация ранее созданных решений, и разработка новых изделий. Заказы могут различаться по целям, стоимости, срокам реализации, но всех их объединяет то, что они должны быть завершены к определенному времени в рамках отпущенного бюджета. Кроме того, создание продукции включает в себя не только этапы проектирования и производства, но и ряд других составляющих процессов, требующих планирования и контроля – это и работа с поставщиками комплектующих и материалов, капитальный и оперативный ремонт оборудования, маркетинговая деятельность, реклама и т.д.

Управление этими процессами обычно решается PDM-системами (Product Data Management). В связи с этим актуальной задачей является интеграция PDM-систем и систем управления проектом. Известно, что функциональные возможности этих систем перекрываются (например, структура трудовых ресурсов в системе управления проектами должна соответствовать организационной структуре в PDM-системе). Тем не менее, функции PDM-системы и системы управления проектами пересекаются в незначительной степени. Система управления проектами ориентирована на решение задач управления ресурсами, сроками и стоимостью проекта, а также управления качеством продукции, тогда как PDM-система осуществляет управление данными и документооборотом, управление правами доступа в зависимости от структуры создаваемой продукции, управление процессом передачи данных. Исследование интеграционных решений и внедрение проектного подхода в управление перспективными технологиями непрерывной информационной поддержки жизненного цикла продукции, к числу которых относятся CALS и CASE-технологии, представляет значительный интерес для современной практики проектирования интегрированных систем обработки информации и управления.

Современный этап развития интеграции производственных данных во всем мире проходит под эгидой CALS-технологий - новой концепции развития производственной и коммерческой информатики.

Термин CALS появился в оборонном комплексе США как аббревиатура интегрированной системы информационной поддержки процессов заказа, поставки, обслуживания, эксплуатации и ремонта средств вооружений и военной техники. Речь шла о стандартизации электронного представления

и обмена технической и коммерческой информацией, позволяющей упорядочить и ускорить соответствующие процессы в федеральных структурах и вооруженных силах и сократить затраты, связанные с этим сложным информационным взаимодействием.

По сути, CALS – это протокол цифровой передачи данных, обеспечивающий стандартные механизмы их доставки и текущего инжиниринга для проектирования сложных технических объектов. За прошедшие годы понятие CALS существенно расширилось и перестало быть прерогативой военного комплекса.

В России в последнее время устоялась следующая русскоязычная интерпретация термина CALS – информационная поддержка жизненного цикла изделий (ИПИ). Однако чаще всего этот русскоязычный термин используется, когда идет речь о средствах реализации (методах, технологиях, стандартах и т.д.) концепции и стратегии CALS.

Подчеркивая, в общем случае, идентичность этих терминов, авторы пишут CALS, когда говорят о концептуальных и стратегических вопросах информационной поддержки жизненного цикла изделий, а ИПИ используется, если речь идет о средствах реализации этой информационной поддержки (ИПИ-методы, ИПИ-технологии, ИПИ-стандарты и т.д.).

Среди ИПИ-технологий интеграции данных об изделии ключевой является технология управления данными об изделии (Product Data Management – PDM). PDM-технология предназначена для управления всеми данными об изделии и информационными процессами ЖЦ изделия. Данные об изделии представляют собой всю информацию о продукте в течение его ЖЦ в электронном виде. Они включают в себя: состав и структуру изделия, геометрические данные, чертежи, планы проектирования и производства, спецификации, нормативные документы, программы для станков с ЧПУ, результаты анализа, корреспонденцию, сведения и т. д.

Для реализации PDM-технологии существуют специализированные программные средства, называемые PDM-системами (системы управления данными об изделии). Они представляют собой новое поколение компьютерных средств управления всеми связанными с изделием данными и информационными процессами ЖЦ. В отличие от АСУП, контролирующей информацию о ресурсах предприятия, PDM-системы направлены именно на управление информацией о продукте. У нас в стране PDM-системы часто называют системами управления проектом. И действительно, PDM-система фактически предназначена для работы

над проектом по разработке, производству и продвижению на рынок наукоемкого промышленного изделия.

Среди задач PDM-системы можно выделить две основные:

1. PDM-система как рабочая среда пользователя.
2. PDM-система как средство интеграции данных на протяжении всего ЖЦ изделия.

Наряду с созданием рабочей среды сотрудника предприятия другой большой функцией PDM-системы является интеграция данных об изделии на протяжении всего производственного цикла, то есть единое информационное пространство.

Пользователями PDM-системы выступают все сотрудники предприятий-участников ЖЦ изделия (конструкторы, технологи, работники технического архива), а также служащие, работающие в других предметных областях: сбыт, маркетинг, снабжение, финансы, сервис, эксплуатация и т.п. Главной задачей PDM-системы как рабочей среды пользователя является предоставление соответствующему сотруднику нужной ему информации в нужное время в удобной форме (в соответствии с правами доступа).

Фактически на предприятии существует два центра интеграции данных:

АСУП и PDM-система. АСУП (или ERP-система) интегрирует данные о ресурсах предприятия, необходимых для его функционирования, тогда как PDM-система интегрирует данные о его деятельности. Кроме того, существуют прикладные компьютерные системы, основной задачей которых является создание и обработка данных об изделии. Таким образом, можно выделить два направления интеграции данных на предприятии: вертикальное (то есть интеграция PDM-системы и прикладных систем) и горизонтальное (то есть интеграция PDM-системы и АСУП).

