

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В. К.



май 2016 г.

Программа аспирантуры

Направление: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность): 05.13.12 Системы автоматизации проектирования (вычислительная техника, информатика, электротехника)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Разработка автоматизированных систем управления инженерными данными»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.4.1

Всего: 108 часов

Семестр: 7, в том числе

6 часов – контактная работа,

84 часов – самостоятельная работа,

18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 875, и паспорта специальности 05.13.12 Системы автоматизации проектирования (по отраслям), номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является изучение основ построения корпоративных информационных систем управления инженерными данными как информационной базы для реализации задач автоматизации разработки, сопровождения и утилизации изделий современного дискретного производства.

Задачами дисциплины является:

- ознакомление с современными проблемами применения корпоративных информационных технологий управления инженерными данными;
- изучение состояния современных тенденций решения базовых задач управления инженерными данными при реализации функционала Vaulting, Workflow и Project Management: CALS, электронный архив проектных данных;
- приобретение практических навыков построения систем управления инженерными данными в современных распределенных открытых вычислительных средах/системах;
- освоение работы с технической документацией, проектирования различных фрагментов системы управления проектными данными, планирования работ по проектированию структуры системы.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-1);
- способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации (ПК-5);
- способность разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий (ПК-6);

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать **следующие результаты образования:**

знать:

- что такое Автоматизированные Системы Управления Жизненным Циклом Изделия (PLM) и концепции применения систем PLM (УК-1);

- основы построения открытой корпоративной информационной системы современного промышленного предприятия дискретного производства (УК-2);
- современное состояние стандартизации в области систем PLM и отдельных подсистем систем PLM (ОПК-5).

уметь:

- применять методику декомпозиции базовой задачи построения единой корпоративной информационной системы на основе методологии построения систем PLM (ПК-1).

владеть:

- терминологией в области систем управления жизненным циклом изделия (PLM) и подсистем систем PLM (ОПК-2);
- информацией об основных тенденциях развития стандартизации в области PLM, необходимой для выработки стратегии информатизации предприятия (ПК-5);
- методиками внедрения корпоративных систем и информатизации предприятий на базе Web-технологий (ПК-6).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Системы Управления инженерными данными

Особенности понятия «инженерные данные». Особенности интеграции информационных потоков в непрерывном и дискретном производстве. Машиностроение как объект промышленной логистики. История развития стандартов CALS. Описание типового жизненного цикла. Основные этапы. Национальные стандарты типового жизненного цикла для машиностроения. Понятие промышленного предприятия. Автоматизация обработки данных как базис эффективного решения задач управления инженерными данными. История развития средств автоматизации обработки промышленных данных: САПР, САПР ТП, АСУ, АСУ ТП, БД предприятия, Системы Документооборота.

2. Интегральная корпоративная информационная среда предприятия

Информационная интеграция процессов всех этапов жизненного цикла изделия. Корпоративная информационная система. Понятие состава изделия. Спецификации и их разновидности. Источники информации о составе изделия: САПР, БД предприятия, АСУ (ERP) предприятия, программы обеспечения маркетинговых служб, программное обеспечение функционирования торговых площадок (дилеров), Эксплуатационные информационные системы.

3. Полное Электронное Описание Изделия (ПЭОИ)

Стандартизация и унификация форматов, типов и классов данных в САПР: 2D, 3D модели и сборки, твердотельное и параметрическое моделирование, задачи информационной интеграции работы группы проектировщиков, отказ от выпуска ЧКД ПЭОИ, как значительный шаг к реализации эффективного согласования информационных потоков этапа проектирования. Стандарты IGES, STEP, достоинства, недостатки.

4. Системы Product Data Management (PDM), Enterprise Resource Planing (ERP)

PDM как методология согласования информационных потоков данных об изделии на этапах жизненного цикла. Возможности PDM для полной интеграции данных на протяжении всего жизненного цикла. Понятие конструкторско-технологической спецификации. Конструктивное членение изделия, технологическое членение изделия, примеры международных, национальных и отраслевых стандартов на членение изделия. ERP, как методология согласования информационных потоков данных о ресурсах, необходимых для обеспечения производства изделия на этапах жизненного цикла (прежде всего - ТПП, Производство, Сбыт). Возможности ERP для полной интеграции данных на протяжении всего жизненного цикла. Понятие материально-ресурсного планирования.

5. Понятия Workflow Management

Понятие «работа» («задание»). Понятие «бизнес-процесс» как совокупность «работ». Методика описания и анализа бизнес-процессов, языки описания бизнес-процессов: IDEF0, IDEF3, Express, использование UML. Интеграция программных средств описания бизнес-процессов в рамках реализации задач промышленной логистики: согласование моделей, типов данных и структур при выполнении заданий этапов жизненного цикла. Понятие Workflow Management .

6. Архив данных предприятия, ведение инженерных изменений

Понятие «единый архив данных предприятия» (Vaulting) как информационный базис для решения задач промышленной логистики, блокировка данных, процессы «check-out», «check-in», актуальность данных, разграничение доступа к данным, протоколы и предыстория данных. Понятие Project Management (Управление данными о проекте), состояние реализации. Понятие «LifeCycle Management» (Управление данными о жизненном цикле изделия), задачи, отнесенные к LCManagement, состояние реализации.

Понятие «версия», «исполнение», «модификация», процессы внесения и утверждения проектных изменений, понятия «Рекламация», «Извещение», «Бюллетень», «Служебная записка» как элементы процесса внесения и утверждения проектных изменений. Системы управления конфигурацией изделия (Configuration Management).

7. Примеры систем PLM

Современное состояние проблемы применения систем промышленной логистики: системы B2C (обеспечение задач основного производства), B2B (обеспечение задач оснащения основного производства), CRM (обеспечение привлечения заказчика к разработке и производству изделий), SCM (обеспечение взаимодействия с поставщиками комплектующих), AMS-MRO (обеспечение послепродажного информационного сопровождения и обслуживания). Промышленные

примеры реализаций в отечественном и международном авиастроении, кораблестроении и пр. отраслях.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 7 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Особенности современного дискретного промышленного производства.
2. В рамках каких корпоративных информационных систем осуществляется взаимодействие САПР и Системы управления инженерными данными?
3. На каких этапах жизненного цикла изделия выявляется потребность в решении типичных задач управления инженерными данными?
4. Состав PLM-системы: декомпозиция.
5. Управление Документооборотом в индустриальных PLM.
6. Хранение данных в индустриальных PLM.
7. Управление потоком работ в индустриальных PLM: состав референсной модели.
8. Управление проектами в индустриальных PLM: состав модулей, достаточность (такого) состава для выполнения базовых задач Project Management, место задач Project Management среди задач PLM.
9. Консолидация данных, понятие полного электронного определения изделия: в чём заключается революция традиционных подходов к проектным данным при переходе к консолидации ? Что такое федерализация данных?

10. Ведение совместных разработок. Концепция V-цикла.
11. Ведение совместных разработок. Как определить готовность предприятия к переходу на использование систем PLM: матрица определения уровней готовности, как с ней работать?
12. Подходы к структуризации проектных данных в системе PLM: документы, процессы, активности - структуры и взаимосвязи
13. Архитектура системы PLM. Сетевой аспект. Типы клиентских решений.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Ковшов А. Н., Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Изд-во АКАДЕМИЯ, 2007 г. - 304 с.
2. Цехановский В.В. Управление данными: Учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2013 г. – 432 с.
3. Левин Д.В., Малюх В.Н., Ушаков Д.Н. Энциклопедия PLM, М: АЗИЯ ISBN 978-5-9901334-1-9 2008 г., - 448 с.
4. Никифоров А.Д., Бакиев А.В. Процессы жизненного цикла продукции в машиностроении. Издательство: Высшая Школа 2011 г., 688 стр.
5. Бродецкий Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: Процедуры оптимизации/ Изд. "Академия", 2012. 272 с.

Дополнительная литература:

6. Братухин А.Г. Стратегия, концепция, принципы CALS / А.Г. Братухин, В.Г. Дмитриев. — Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение. — НИЦ АСК. Москва, 2008. — 608 с.
7. Бродецкий Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: Потоки событий и системы обслуживания/ Изд. "Академия", 2009. 272 с.