## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

#### УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

## Е.И.Яблочников, Т.В. Гусева, А. А. Грибовский

# Методические указания по выполнению СРС в PDM системе SmarTeam



Санкт-Петербург 2018

#### МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

# Е. И. Яблочников, Т.В. Гусева, А. А. Грибовский Методические указания по выполнению СРС в PDM системе SmarTeam

Учебное пособие

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО по направлениям подготовки 12.04.01 Приборостроение; 09.04.01 Информатика и вычислительная техника в качестве учебного пособия для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования магистратуры



Санкт-Петербург 2018 **Яблочников Е. И., Гусева Т.В., Грибовский А. А.** Методические указания по выполнению СРС в PDM-системе SmarTeam. Под ред. к.т.н., доцента Е.И. Яблочникова – СПб: Университет ИТМО, 2018 – 48 с.

Методические указания предназначены для выполнения самостоятельных работ в PDM-системе SmarTeam. Рассматриваются возможности системы SmarTeam в области модификации структуры базы данных, добавления новых классов, изменения интерфейса системы. В ходе самостоятельной работы выполняется задача анализа используемых термопластичных материалов и оборудования, на котором из них изготавливаются изделия. На примере графиков WorkFlow демонстрируются возможности по диспетчеризации работ в процессе конструкторско-технологической подготовки производства.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в магистратуре по направлениям подготовки 12.04.01 «Приборостроение» и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».



Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 в 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Университет ИТМО, 2018

© Яблочников Е. И., Гусева Т.В., Грибовский А. А., 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1. СОЗДАНИЕ НОВЫХ К.	ЛАССОВ
B SMARTEAM	7
Цель работы	7
Введение	7
Задание	7
Выполнение задания	
Содержание отчёта	14
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 2. ИЗМЕНЕНИЕ ПРОФИЛЬН	ных
KAPT B SMARTEAM	15
Цель работы	15
Введение	15
Задание	15
Выполнение работы	15
Содержание отчёта	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3. НАПОЛНЕНИЕ БД ЅМА	ARTEAM
	17
Цель работы	17
Введение	17
Задание	17
Выполнение работы	17

Содержание отчёта	19
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАН	RИł
ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИКА WORKFLOW	20
Цель работы	20
Введение	20
Задание	21
Выполнение работы	23
Содержание отчёта	45
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	46

# ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящих методических указаниях применены следующие со-кращения и обозначения с пояснениями:

DMD	Data Model Designer
FD	Form Designer
PDM	Product Data Management
БД	База данных
ЖЦ	Жизненный цикл
КД	Конструкторская документация
CPC	Самостоятельная работа студентов
ТД	Технологическая документация
ТΠ	Технологический процесс

# введение

Учебно-методическое пособие посвящено вопросам моделирования производственных процессов в PDM-системе. Основное внимание уделяется таким этапам жизненного цикла изделия, как проектирование изделий, технологическая подготовка производства, автоматизированный контроль за ходом выполнения бизнес-процессов компании.

Актуальность предложенной проблематики вызвана следующими обстоятельствами: в условиях бурного развития информационных технологий, использования новейших технологий при изготовлении продукции и внедрения передовых методик на предприятиях, руководителям предприятий необходимо следить за всеми новыми и перспективными решениями в своей области. Предприятие должно уметь адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и быть готовым в сжатые сроки разрабатывать новую для него продукцию.

Разработка новых проектных решений – процесс сложный, занимает много времени, требует исследований, моделирования и тестирования. Но зачастую многие из этих решений являются похожими друг на друга или имеют одинаковые элементы. Таким образом, для организации процесса технологической подготовки производства и принятия правильных решений в его реализации, необходимы системы информационной поддержки производства, позволяющие накапливать знания и обеспечивать предприятие возможными вариантами решения поставленных задач.

При этом важно отметить, что подобные системы должны обладать точными системами выборки и сегментации данных по запрашиваемым параметрам (изделия, материала, оборудования, инструментам). Помимо прочего, информационные системы должны быть достаточно универсальными, гибкими и масштабируемыми для внедрения и использования на различных производствах.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1. СОЗДАНИЕ НОВЫХ КЛАССОВ В SMARTEAM

#### Цель работы

На примере создания класса в суперклассе "Материал" ознакомиться с базовыми функциями SmarTeam Data Model Designer (далее – DMD) – модулем для создания и изменения структуры базы данных (БД).

В результате выполнения самостоятельной работы студенты должны приобрести навыки изменения структуры БД SmarTeam.

#### Введение

SmarTeam DMD дает возможность построить структуру данных SmarTeam [1], которая необходима пользователю. SmarTeam DMD предоставляет гибкое окружение, где вы можете определить любую необходимую иерархию. Во время работы SmarTeam автоматически создает структуру данных на основе текущего шаблона SmarTeam DMD. При возобновлении работы с SmarTeam Editor будет показана обновленная структура данных.

Модель данных представляет собой абстрактную структуру данных в SmarTeam. Она включает в себя типы объектов (Классы) и отношения между этими типами. Модель данных хранится в базе данных, но следует отличать модель данных и базу данных. Записи являются физическими сущностями в таблицах реляционной базы данных, в то время как объекты представляют собой абстрактные сущности в объектно-ориентированной модели данных.

Чтобы создать новую базу данных SmarTeam, отличную от базы данных по умолчанию, необходимо сначала создать пустую базу данных и потом выбрать ее в SmarTeam DMD.

#### Задание

В данной работе студентам необходимо самостоятельно добавить в БД SmarTeam группу классов "*Материалы*", а в нем класс"*Материал*", а также группа классов *Equipments* "*Оборудование предприятия*" и в ее составе класс *Equipment* "*Оборудование*".

Для создания новых классов в PDM-системе SMARTEAM необходимо выполнить следующую последовательность действий [2]:

1. Создание нового класса;

- 2. Определение атрибутов нового класса;
- 3. Создание и настройка связей между классами.

Результатом выполнения работы являются новые классы, сформированные в PDM-системе SmarTeam DMD.

#### Выполнение задания

Шаг 1. Открываем механизм SmarTeam Data Model Designer через главное меню (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1. Запуск SmarTeam Data Model Designer

Далее через меню необходимо выбрать "модифицирование базы данных" (рисунок 1.2a) и загрузить ту базу данных, которая требуется в соответствии с заданием на работу. По умолчанию выбирается база "PLMDB\_R19" (рисунок 1.2б).

Конструктор модели данных SMARTEA Файл Вид Инструменты Помощь	۱M	
<u>Н</u> овый шаблон () Изменить а <u>т</u> рибуты шаблона ()	Etrl+N Etrl+T	Описание
Загрузить шаблон () Загрузить внешний шаблон () Мипортировать шаблон из базы данных () Дозифицировать структуру базы данных () Сохранить шаблон <u>к</u> ак () Удалить шаблон <u>к</u> ак () Выход	trl+L trl+E trl+I trl+M trl+S trl+A trl+D	A template designed for Mechanical Engineers, allowing management of diverse and mechanical documents, as parts common in the Mech world.
		. < <u>Н</u> азад Далее> Соддать <b>Помощь</b>
2		б

Рисунок 1.2. Выбор базы данных в SmarTeam Data Model Designer

Шаг 2. Переходим на страницу определения классов и задаем значения базовых атрибутов класса:

- название (Class Name) новой группы классов вводится (рисунок \_ 1.3) при активном заглавном пункте *Classes*;
- название (Class Name) новых классов вводится в поле Enter your \_ *оwn*  $\rightarrow$  *Add* при активной группе классов в дереве (рисунок 1.4);
- для новых классов можно изменить название, которое будет \_ отображаться для пользователя (Display Name);

В ходе самостоятельной работы необходимо создать группы классов и классы, как представлено в таблице 1.

Тип объектов	Class Name	Display Name	Icon
Группа классов	Materials	Материалы	-OM
Класс	Material	Материал	ь са ьно
Группа классов	Equipments	Оборудование предприятия	рат тел
Класс	Equipment	Оборудование	Вы( стоя

т. с 10



Рисунок 1.3. Создание группы классов

SMARTEAM Data Model Designer File View Tools Help	
Define classes	
Part Instance	Definition Sample Entities
Contacts	Selected Material
Manufacturer     Contact Person	
Source Flow Node     Source Flow Chart	
Message Headers     G Admin     Admin     Admin     Manufacturer Items	Enter your own
Baseline     Baseline     Planned Activities	Add Delete
Material	Click on the Classes icon or a Class name in order to define sub-classes for the selected     Class. In the Sample Entities window, add or delete Classes. In the Definition window, you     can modify the Class properties and assign behaviors to class.
	<u>C</u> lose < <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>C</u> reate <u>H</u> elp
lode: Modify	

Рисунок 1.4. Создание класса

При создании новых классов система автоматически определяет обязательные атрибуты для каждого класса (рисунок 1.5).



Рисунок 1.2. Атрибуты, сформированные системой автоматически

Все атрибуты, свойственные группе классов, наследуются и входящими в нее классами.

Шаг 3. Подключаем механизм File Control [3] для добавления возможности прикрепить к объекту класса "Материал" документы, описывающие этот материал (стандарты, технические условия и прочие характеристики) на странице определения классов в поле Class Mechanisms. Также необходимо указать иконку для отображения группы классов на панели инструментов SmarTeam (Рисунок 1.6).

MARTEAM Data Model Designer File View Tools Help Define classes	Definition Sample Entities	
Part instance     Part instance     Part instance     Contacts     Contacts     Contacts     Pow Process     Pow Process	Class Name Material Class mechanisms Class Name Material Display Name Material Table Name TN_MATERIAL Class Prefix MATERI0 Class Prefix MATERI0 Class Top Level Icons Open Close Leaf Change Change Change	
C C Moterials	Click on the Classes icon or a Class name in order to define sub-classes for the select Class. In the Sample Entities window, add or delete Classes. In the Definition window, can modify the Class properties and assign behaviors to class.	ed ∧ you ⊻ Help

Рисунок 1.3. Подключение механизма File Control

В результате у класса *Материал* автоматически появляются дополнительные атрибуты (рисунок 1.7).



Рисунок 1.4. Атрибуты механизма File Control

Примечание: необходимо подключить механизм File Control и для класса "Оборудование".

Шаг 4. Определяем индексное поле (рисунок 1.8) для группы классов *Материалы*. Для этого создаем атрибут "Марка материала" (Char, 100), так как он, по определению, будет отличаться у каждого из элементов базы данных (являться уникальным).

Примечание: Аналогично определяем индексное поле для группы классов **Оборудование предприятия**: "Tun оборудования" (CN\_TIP\_OBORUDOV, Char 50)

Шаг 5. Определяем необходимые атрибуты (рисунок 1.9) для класса *Материал*:

- Наименование материала: Char 100;
- Группа материала: Lookup Table (полимер, металл);
- Предел прочности: Integer;
- Теплопроводность: Double;

- Коэффициент линейного расширения: Double;
- Плотность: Double;
- Температура плавления: Integer;
- Производитель: Char;
- Аналог: Char.



Рисунок 1.5. Определение индексного атрибута

SMARTEAM Data Model Designer File View Tools Help						
Define class attributes and indexes	Definition   <u>N</u> ame: Type Size Language Sensitive Click on a Cla the previously primary identifi	CN_GRUPPA_MAT Lookup Table	] Mandatory   Lookup ] Display   Description   Index. In the Dr Attributes icon in Next >	State GRUPPA_MAT GRUPPA_MAT GRUPPA_MAT GRUPPA_MAT criticon window, you can view w, define the Index (unique n order to define Attributes for th Create Help	Cookup Tables  Select Maintenance Recommendation  Archive Type Category Change type Correctve Action Country Currency Dependency Type Document Type ES Status Enter your own  Control	Sample Entities
1. d. 1. 1. 1.						

Рисунок 1.6. Определение атрибутов для класса Материал

Шаг 6. Для группы класса *Equipments* создать атрибуты:

- Наименование оборудования: Char 50;
- Фирма производитель: Char 50;
- Используемые материалы: Char 200;
- Контакты фирмы: Char 100;

Шаг 7. После того, как были определены все атрибуты, необходимо задать логические связи [4] между классами. Все классы по умолчанию связываются с группой классов "Проект". Также у всех классов есть внутренняя иерархическая связь.

Нам необходимо установить связь (рисунок 1.10) между группами классов на закладке *Define link classes*:

- "Изделие" Материалы";
- "Изделие" "Оборудование";
- "Изделие" "Документы";
- "Материалы" "Оборудование";
- "Оборудование" "Документы";
- "Материалы" "Документы".

Restricted Model Designer	
Define Ink classes, their attributes and class composition	
Create new Link Class       Create new Link Class       Composed of Relationships	Create new Link Class X
Directional	First: Equipments  Second: Materials
Filter on Linked Uasses:     OK     Cancel       By:     Products     user-defined Link Classes.       and By:     (All)     Image: Click on "Attributes" item in a Tree in order to add or delete user-defined Attributes to a image: Click on "Attributes" item in a Tree in order to add or delete user-defined Attributes to a image: Click on "Attributes" item in a Tree in order to add or delete user-defined Attributes to a image: Click on the click of the click o	,
<u>Close</u> <u><back< u=""><u>Next&gt;</u><u>Create</u><u>Help</u> Mode: Modify</back<></u>	OK Cancel

Рисунок 1.7. Создание логических связей между группами классов

#### Содержание отчёта

Результатом проделанной работы студента является выполнение полученного задания.

Отчет должен содержать в себе:

- описание исходной структуры данных;
- описание выполнения задания;
- описание полученной структуры БД с новыми классами.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 2. ИЗМЕНЕНИЕ ПРОФИЛЬНЫХ КАРТ В SMARTEAM

## Цель работы

На примере создания паспорта класса "*Материал*" ознакомиться с базовыми функциями SmarTeam Form Designer (далее – SmarTeam FD) – модулем для визуального оформления форм объектов.

В результате выполнения самостоятельной работы студенты должны настроить визуальное отображение паспорта объектов.

#### Введение

После завершения инсталляции каждый класс имеет свою собственную профильную карту в SmarTeam. Профильная карта создается системой автоматически и часто имеет неудобный для пользователя интерфейс.

Однако профильную карту при необходимости можно настроить под требования пользователя: определить закладки страниц и поля для отображения в форме, изменить цвета, шрифты и общий стиль формы.

#### Задание

В данной работе студентам необходимо самостоятельно изменить паспорта классов "Материал", "Оборудование".

#### Выполнение работы

Шаг 1. Запуск приложения SmarTeam Form Designer осуществляется через панель администратора SmarTeam. Далее из выпадающего дерева классов выбирается класс, профильная карта которого будет изменена (рисунок 2.1)



Рисунок 2.1 Запуск приложения SmarTeam Form Designer

Шаг 2. Далее осуществляется редактирование профильных карт классов "*Материал*" и "*Оборудование*". Это задание должно выполняться студентом самостоятельно.

## Содержание отчёта

Результатом проделанной работы студента является выполнение полученного задания.

Отчет должен содержать в себе:

- иллюстрации исходных профильных карт классов;
- иллюстрации измененных профильных карт классов.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3. НАПОЛНЕНИЕ БД SMARTEAM

## Цель работы

На примере создания новых объектов классов "*Материал*" и "*Оборудование*" студент должен отработать процедуру добавления в БД PDMсистемы SmarTeam новых объектов, процедуры внесения изменений в уже существующие и, при необходимости, удаление объектов из БД.

В результате выполнения самостоятельной работы студенты должны приобрести навыки наполнения и изменения содержимого БД SmarTeam.

## Введение

Объект является единицей информации в SmarTeam. Это может быть документ, чертеж, сборка, элемент, папка, материал, контрагент и т.д.

При создании нового объекта показывается его паспорт. Каждый паспорт объекта содержит детальную информацию об объекте – атрибуты. При заполнении паспорта объекта к нему можно привязать файл, относящийся к этому объекту.

Каждый объект можно добавить и связать с уже существующими объектами или оставить его "плавающим". Плавающий объект невидим в дереве, но он добавляется в базу данных SmarTeam и доступен после запуска поиска в результатах поиска [5].

## Задание

В данной работе студентам необходимо самостоятельно добавить в БД SmarTeam объекты классов "*Материал*" и "*Оборудование*". Для этого необходимо заполнить соответствующие атрибуты паспортов объектов.

В папке "*Исходные данные*" есть документы, описывающие 3Dпринтеры (их требуется ввести в БД класса "*Оборудование*") и материалов, используемых при 3D печати (их требуется ввести в БД класса "*Материал*").

## Выполнение работы

Шаг 1. В рамках выполняемого задания необходимо в группе классов *Проекты* создать проект "3D принтеры" (рисунок 3.1).

Шаг 2. От него перейти в группу классов "*Материал*" и создать там материалы для 3D печати (рисунок 3.2)

Шаг 3. В открывшейся профильной карте заполнить атрибуты нового объекта и привязать (при необходимости) к нему документы (рисунок 3.3а). В результате материал должен быть добавлен в БД SmarTeam (рисунок 3.3б).



Рисунок 3.8. Проект "3D принтеры"

ENOVIA SmarTea	m	
ession <u>E</u> dit <u>A</u> ctior	ns <u>Find I</u> ools <u>P</u> LM St <u>d</u> Repor	ts Ad <u>m</u> in <u>V</u> iew <u>W</u> in
Main PLM A	dd-Ins	
۹ - 🔄 🔌	3 8 00 🔍 🖓	ø 🝠 🖉
Materi		Makanial
	Ago	Material
	Associated Objects	Material_IZD
	Tree Properties	

Рисунок 9.2. Создание объекта класса "Материал"

Материал ФОД	Session Edit Actions Find Tor	als PLM Std.Reports Admin View Window Help	
Марка материала RGD525	Main PLM Add-Ins		<b>2 2 8 5 5</b>
Группа материалов Полимерный	RGD525	Profile Card Links Notes Viewer	
Наименование компонента		Материал ФОД Марка материала	Дата создания
Описание Белый твердый материал		RGD525 Группа материалов	06/14/2013
Предел прочности, МПа Те		Полимерный 💌 Наименование компонента	Изененено:
Козфф. лин. расширения, 1/С Пл		Описание Белый твердый материал	, Создано: Admin,, admin 🏠
Температура плавления, С Ра		Предел прочности, МПа Теплопроводность, Вт/(м"К) Козфф, лич. расширения, 1/С Плотность, г/см3	State
		Температура плавления, С Рабочая температура, С	Аналог
Add	a	б.	

Рисунок 3.3 Заполнение паспорта нового объекта (а) и внесенный в SmarTeam материал

В рамках самостоятельной работы студенту необходимо провести анализ и ввести в БД SmarTeam минимум 5 примеров термопластичных материалов, используемых в 3D печати.

Шаг 4. Перейти в группу классов "Оборудование" и создать объекты на каждый 3D принтер из папки "Исходные данные", максимально заполняя поля, а так же добавляя файл с описанием оборудования к объекту. Ввести в БД SmarTeam все 3D принтеры из папки "Исходные данные", при желании дополнив своими примерами.

Шаг 5. Провести анализ и установить логические связи между материалом и оборудованием, на котором его можно использовать.

## Содержание отчёта

Результатом проделанной работы студента является выполнение полученного задания.

Отчет должен содержать в себе:

- иллюстрации заполнения паспортов нескольких объектов;
- перечень всех введенных в БД материалов;
- перечень всех введенных в БД 3D принтеров.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИКА WORKFLOW

## Цель работы

На примере описания графика бизнес-процесса "**Проектирование** изделия" студен должен ознакомиться с базовыми функциями SmarTeam WorkFlow – модулем для диспетчеризации бизнес-процессов компании.

В результате выполнения самостоятельной работы студенты должны приобрести навыки работы с бизнес-процессами в SmarTeam.

## Введение

Без решения задач управления информацией в современном мире невозможна реализация серьезных проектов практически в любых областях. Каждый участник процесса должен физически передавать задание от пользователя к пользователю, от цеха к цеху, доводя его до исполнителей в течение всего процесса работы.

Процесс WorkFlow – это последовательность выполняемых действий, построенная по рабочим операциям предприятия (например, разработка КД, внесение изменений в документацию и прочее). График WorkFlow подробно описывает путь, по которому протекают процессы в организации, включая задания, которые должны быть выполнены пользователями на каждом этапе.

Каждый узел процесса представлен иконкой. Соединительный элемент – это путь, который направляет объекты в процессе от одного этапа к другому. Пользователь может "**Принять**" или "**Отклонить**" (вернуть на изменение) задание во время работы.

При составлении производственного задания для каждого узла указывается пользователь, действия которого в рабочем процессе соответствуют этому узлу графика заданий, и задание, которое он должен выполнить, а также сроки или другие условия выполнения задания (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1. Пример стандартного процесса WorkFlow в SmarTeam

# Задание

В данной работе студентам необходимо самостоятельно отработать блок-схему бизнес-процесса "*Проектирование изделия*". Этапы описаны в таблице 2. Бизнес-процесс представлен на рисунке 4.2.



Рисунок 4.2. Бизнес-процесс проектирования изделия

Таблица 2 Описание процесса Просктирование издели			
Выполняемые действия	Исполнитель	Результат в SmarTeam	
Проектирование изделия	Конструктор	1. В SmarTeam создан объект в группе клас- сов "Products" для проектируемого изделия	
		2. К изделию в группе классов "Документы" добавлены документы на него (3D модель и др.). Стадия ЖЦ документов "У руководителя"	
		3. Установлена логическая связь изделия с материалом	
Технологиче- ская подготовка	Технолог	1. Установлена логическая связь изделия с оборудованием	

Таблица 2 Описание процесса "Проектирование изделия"

Выполняемые действия	Исполнитель	Результат в SmarTeam
		<ul> <li>2. В группу классов "Документы" к изделию добавлены технологические документы. Стадия ЖЦ документов "У руководителя"</li> <li>3. При необходимости внесения корректировок в конструкторские документы процесс направляется на доработку к конструктору.</li> </ul>
Проектирование изделия (при внесении изме- нений)	Конструктор	<ol> <li>Создаются новые версии документов, в ко- торые необходимо внести изменения.</li> <li>Вносятся в них корректировки.</li> <li>Документы переводятся на стадию ЖЦ до- кументов "У руководителя" и вновь отправ- ляются технологу для согласования.</li> </ol>
Утверждение документов	Руководи- тель	<ol> <li>Проверка комплекта документации на из- делие</li> <li>При необходимости внесения корректиро- вок в конструкторские документы процесс направляется на доработку к конструктору.</li> <li>При утверждении переводятся на стадию ЖЦ "Утверждено" и передаются на произ- водство.</li> </ol>

Исходными данными к работе являются:

- конструкторская документация на изделие (за исходные данные необходимо взять результаты предыдущих практических работ): трехмерная модель детали, спецификация, чертежи, требования и т.д.;
- 2) технологическая документация на изготовление этой детали (за исходные данные необходимо взять результаты предыдущих практических работ);
- 3) марка материала, из которого она изготавливается;
- 4) данные об оборудовании, на котором она изготавливается.

# Выполнение работы

Для решения поставленной задачи необходимо пройти процесс согласования конструкторско-технологической документации (таблица 3) на изделие по бизнес-процессу, реализованному в SmarTeam с применением графика WorkFlow (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3. График проектирования изделия

3 37

Действие	Исполнитель	Логин в SmarTeam	Пароль в SmarTeam
Проектирование изделия	Конструктор	designer	-
Технологическая подготовка	Технолог	engineer	-
Внесение изменений	Конструктор	designer	
Утверждение документов	Руководитель	leaddes	-

Шаг 1. Создание и запуск бизнес-процесса.

Первым шагом в создании изделия является регистрация информации о работе над ним в системе SmarTeam: в группе классов *Products* создаем объект и заполняем его атрибуты (рисунок 4.4). От изделия в группе классов *Products* переходим у группу классов *Documents* и создаем два объекта "*Папка*" для конструкторской и технологической документации (рисунок 4.5). Далее заполняем их описание (рисунок 4.6).

餐 ENOVIA SmarTeam				
Session Edit Actions Eind Tools PLM Std Reports Admir	n <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp			
Main PLM Add-Ins	M 😵 🖨 🄌	¥ 🎽 🤉 🖬	0 1= II I	e r 💑
Products     PRD-0000007 Плата     PRD-0000002 FПCП.001	Profile Card Links No	ites		
	Product			
	Product ID:	* PRD-0000007	]	
	Name:	Плата	Prototype Name:	
	Product Type:	Make	Category:	•
	Effective From:	,2	Effective Until:	
	Unit Effectivity Start:			
	Unit Effectivity End:			
	Flow Process:	ic ic	Flow Status:	•
	Comments:			A
	€			V

Рисунок 4.4. Создание изделия

퉣 tps.ifmo.ru:1110	0 - Подключение к удал	енному рабочему столу	- u -
🍕 ENOVIA SmarTea	m		
Session Edit Action	s <u>Fi</u> nd <u>T</u> ools <u>P</u> LM St <u>d</u> Re	ports Ad <u>m</u> in <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp	
Main PLM Ad	dd-Ins	e e e e e e e e e e e e e e e e e e e	E 🛃 🧭 [
Docum +	Add •	Design Profile Card Links Notes Revision Viewer	
	Initiate Process 🔹 🕨	Document	
	Associated Objects 🕨	Eolder	
	Send To	Planning Document	
	Iree Properties		

Рисунок 4.5. Создание папки для документов

餐 ENOVIA SmarTeam	
Session Edit Actions Eind Tools PLM Std Reports Admin View Window	Help
Main PLM Add-Ins	
	🛓 🔌 🐨 🌌 🥾 🗷 🗉 🚳 👪
Documents     Documents     Documents     Documents	Profile Card Links Notes Revision Viewer
	PENOVIA
	Folder
	ID: <b>*</b> FLD-0000202
	Description: Плата КД
	Comments: Конструкторская документация
	€∞

Рисунок 4.6. Заполнение атрибутов папки для документов

Выделяем обе папки и запускам процесс *Document Release* через меню (рисунок 4.7). В результате создан бизнес процесс "*Проектирование изделия*". Изначально он находится на узле *Start*. Для его запуска (рисунок 4.8) необходимо активировать команду *Accept*. После этого процесс уходит на узел "*Проектирование изделия*" к конструктору.

餐 ENOVIA SmarTeam						
Session Edit Actions Find Tools PLM Std Rep	oorts Ad <u>m</u> in <u>V</u> iew <u>W</u> inc	ow	Hel	P		
Main PLM Add-Ins	Ø Ø Ø		4	A 🐨 🌌	8	2 2 8 5 5 2 4 6 1
	Jupdate			Profile Card Links	Not	es Revision Viewer
<b>e</b> t	<b>Open</b> Open For			Folder		
+	Add	•		ID: 🔹	FLD	-0000202
<b>B</b>	Cop <u>y</u> File			Description:	Плат	аКД
×	<u>D</u> elete			Comments:	Конс	трукторская документация
	Add A <u>s</u> Copy		-			
	Initiate Process	•		General Process	•	Document Release
	Eile Operation	۲		Engineering Process	•	
	Life Cycle	Þ	-			
	BOM from Documents	Þ				
	Open <u>V</u> iews	Þ				
	<u>A</u> ssociated Objects	۲				
	S <u>e</u> nd To	×				
	Tree Properties					

Рисунок 4.7. Активация процесса WorkFlow



Рисунок 10 4.8. Запуск процесса WorkFlow



Рисунок 4.9 Актуальное состояние процесса "Проектирование изделия"

Шаг 2. Узел "Проектирование изделия"

Для работы в роли конструктора необходимо зайти в систему с использованием соответствующего логина (рисунок 4.10). На данном этапе конструктор должен добавить к изделию в папку КД конструкторскую документацию и указать материал, из которого изделие будет изготавливаться. На рисунке 4.11 приведен пример добавления трехмерной модели изделия. После того, как модель была введена в систему, ее необходимо перевести на стадию ЖЦ "*Check In*" (на проверку), как представлено на рисунке 4.12.

<b>B</b> ENOVIA	
<u>U</u> ser name: <u>P</u> assword: Database:	designer 1_PLMDB_RUS
	OK Cancel

Рисунок 4.1011 Запуск системы от имени конструктора

В результате можно увидеть, что модель перешла на новую стадию (рисунок 4.13). При этом на странице *Tasks* (задачи) процесса отмечаем выполнение задания (рисунок 4.14). Также конструктор должен указать материал, из которого будет изготавливаться изделие.



Рисунок 4.1112 Включение в папку КД трехмерной модели изделия

🏄 Check In: Part		
OK Cancel Help Tree Views	s 🔹 Actions 👻 Set Defau	alt
☐ ▲ Рат. Рат. № Рат. № Р.Т0000310 а.0 3D модель п	General Effectivity F	Profile Card Links Note
	Check In	
	<u>C</u> omment	
	<u>R</u> evision	Curre
	File Name	1759_100.CATProduct
	Destination directory:	[Checked In] 隆



🚱 Document Release	
Accept 🗸 🎝 Reject to start 🔹 🏠 Level Up 🖸 Close 🛛 Help	
□ 🚰 Document Release	Profile Card Links Notes Revision Viewer Tasks
ELD-000202 Плата КД New	PS
	Part
	ID: * PRT-0000310
	State: Checked In
	CAD Identifier:

Рисунок 4.13. Модель изделия на стадии ЖЦ Checked In

餐 Document Release										
Standard Accept - State - Accept - Close Help										
E Cocument Release		Profile Car	d	Links	Notes	Tasks	History	Fl	owchart	
E PFLD-000202 Ллата КД New		Т	S		Status				Туре	Name
					Task exe	k executed successfully			Manual Task:	1. Добаг
🖳 🗋 🗁 FLD-0000203 Плата ТД New	2				Task exe	cuted su	ccessfully		Manual Task:	2. Указа
	3				Task has	not beer	n executer	1	Manual Task:	3. Перед
	Г							<u>P</u> er	form Task	
								<u>G</u> ric	d Properties	

Рисунок 4.14. Отметка о выполнении задания

Для создания логической связи между материалом, который был заранее найдет в БД SmarTeam, и изделием необходимо выполнить действия как на представленном примере (рисунки 4.15 – 4.17).



Рисунок 4.15. Переход на страницу "Материал" для изделия

🍂 Doc	ument Release									
🔏 Mat	erials related to Product	'PRD-0000007'.								
ОК	Cancel									
Data	Chart				Profile Card	Links	Notes	Viewer		
Class	MARKA_M State	Creation Date	Created by:	Modified b	Tronic curd	Links	Notes			
					<u></u>		10.0		See 2	
				SmarTea	im					
				?						
				Link 'Produ	ucts_Materials': P	roduct 'PF	RD-00000	07' to: Materi	al 'RGD525'?.	 <u>^</u>
				I						
								No	Vee to All	Canaal
							63	INU	res to Al	Jancer

Рисунок 4.16. Копирование объекта класса "Материал" из БД SmarTeam

Materials related to Product 'PRD-0000007'.			Ĩ	^
Data Chart Class MARKA_M State Creation Date Created by: Modified b Material RGD525 06/14/2017 15: 4 Admin., .adm Designer.	Profile Card Links Notes Viewer		Главные параметры	
	Материал ФОД		Характеристи	
	Марка материала RGD525	Дата создания 06/14/2011	Attribute Link	
	Группа материалов			
	Наименование компонента	Изененено: Designer, , designer (р.		=
	Описание Белый твердый материал	Cosazero: Admin , , odmin 🎇		

Рисунок 4.17. Результат создания логической связи между материалом и изделием

Далее на странице **Tasks** (задачи) процесса отмечаются выполнение задания (рисунок 4.18). После того, как все задания узла конструктором выполнены, он может отправить процесс далее, на узел "**Texhonoruчeckas nodromoska**". Для этого конструктор должен нажать кнопку **Accept** (рисунок 4.19). В результате процесс уходит на следующий узел (рисунок 4.20).



Рисунок 4.18 Отметка о выполнении задания процесса



Рисунок 4.19. Процесс на стадии "Проектирование изделия"



Рисунок 4.20. Процесс на стадии "Технологическая подготовка"

Шаг 3. Узел "Технологическая подготовка"

Для работы в роли конструктора необходимо зайти в систему с использованием соответствующего логина (рисунок 4.21). На данном этапе технолог должен либо добавить к изделию в папку ТД технологическую документацию и указать оборудование, из котором оно будет изготавливаться, либо отправить процесс к конструктору на доработку.

<u>Примечание</u>: при необходимости технолог может отправить конструкторские документы обратно конструктору на доработку. Для этого необходимо выполнить команду Reject: процесс будет направлен конструктору на узел "Внесение изменений".

Для запуска бизнес-процесса через внутреннюю почту системы SmarTeam – SmartBox необходимо выполнить последовательность действий:

- найти на панели SmartBox (рисунок 4.22);
- зайти в SmartBox (рисунок 4.23);
- выбрать и открыть требуемый процесс (рисунок 4.24).



Рисунок 4.21. Вход в систему в роли технолога



Рисунок 4.22. Внутренняя почта системы SmartBox

👸 SmartBox							
<u>File</u> <u>T</u> ools <u>I</u> nsert <u>H</u> elp							
Action 👻 🔐 Open 💰 View							
SmartBox - engineer		nbo	ΣХ				
Complete		<u> </u>	$\bowtie$	Ó	1	Subject/Process	Body/Node
Deleted Items	1		÷			DAP-0000004	Технологич
	2		1			ITR-0000012	Анализ требс

Рисунок 4.23. Входящие процессы в SmartBox



Рисунок 4.24. Открытие процесса из SmartBox

Технолог должен добавить документы и указать оборудование для изготовления изделия. Для этого ему необходимо открыть объект изделия. Изделие в системе можно найти через поиск по атрибутам, можно перейти от проекта, а можно открыть из процесса через переходы по логическим связям (т.к. папки документов привязаны к изделию), как показано на рисунке 4.25. В результате находим требуемый паспорт изделий (рисунок 4.26).

	ENVVIA Smarteam	- 61
1	control Edd Authors End Tack DM Schlanner Very Wicken	/
-	Sanna Farina Filia Tone Eni yAvelana Ten Zirpani Feb	
h		*
	N 2 2 2 3 6 5 2 4 6 2 2 4 6 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
F	Sa Accept - Sa Reject - 1 Level Up Close Help	
	Configuration of the second seco	
	Product Photosome Index Area     Product PBD-0000007 Tree     Re/r9/201715-5 Admin     Admin     O6/19/201715-43     Narea     Pro	ojects
1	Delete Doc	cuments
	Open yews grant Top-Down Tree	ms
	Open Configuration Views  Bottom-Up Tree Eline	Process
	Gid Property Where Used List Name	nufacturer
	Composed of List Iter	ms
	Bas de view 2	seline
	Single Object View 3	ntacts
	General Links  Adv	min
	Plan	nned
		livities
	Z Mar	terials
	Pro	ducts
	spe	ecified Items
	Wo	orkflow
	Wh	tere Used
	Cor	mposed Of L

Рисунок 4.25 Последовательность перехода к изделию из процесса

На закладке логических связей изделия на странице *Materials* технолог может увидеть материал, который указал конструктор (рисунок 4.27). С использованием этих данных технолог осуществляет в системе SmarTeam поиск оборудования, на котором будет изготавливаться изделие, и указывает его на странице *Equipment* для этого изделия (то есть устанавливает связь с помощью операций *Copy/Past*), как показано на рисунке 4.28. В бизнес-процессе на странице *Tasks* назначенных заданий отмечаем выполнение задачи по назначению оборудования (4.29).

🙀 ENOVIA SmarTeam				
Session Edit Actions Find Tool	s <u>PL</u> M St <u>d</u> Reports <u>V</u> iew <u>W</u> ii	ndow <u>H</u> elp		
Main PLM Add-Ins				
	h   =   ±   Ø   b		🏂 🔌 😵 🛯	a 🖨 🏄
A Single Object View for Produ	ct 'PRD-0000007'.			- 🗆 ×
Draduat	Profile Card Links Notes			
Product	DS ENOVIA			General
Product ID:				Product Info
PRD-0000007	Product			System Info
Name:	Product ID: *	PRD-0000007		
Плата	Name:	Плата	Prototype Name:	
Product Type:	Product Type:	Make 💌	Category:	
Make	Effective From:		Effective Until:	
	Unit Effectivity Start:		,	
	Unit Effectivity End:			
	Flow Process:		Flow Status:	
	Commente	<u></u>		
	Lomments:			
	€ <sup>50</sup>			
1 <u>)</u>		1		
	1			$\bigtriangledown$
1				

Рисунок 4.26.13 Паспорт изделия

🍕 Single Object View for Pro	oduct 'PRD-0	000007'.					- 🗆 ×
	Profile Ca	ar Links Notes					
Product	Class	MARKA_M State	Creation Date	Created by: N	Modified by:	Last m	
Product ID:	1 Material	RGD525	06/14/2017 15:	Admin , , adm	Designer , , de:	06/20/	Projects
							Items
PRD-0000007							Pagalian
							Dasenne
Name:						. (	Materials
Плата							Documents
							Documenta
Product Type:							Enterprises
Make							Where Used
:	:						6
							Composed Of

Рисунок 4.27. Материал, назначенный конструктором

№ ENOVIA SmarTeam	- 8
Session Edit Actions End Tools ELM Statesports yew Window Help	
Main PLM Add-Ins	- 8 :
● 2 Z L O D D Z Z O D O D O D O O O O O O O O O	
Profile Card Lunks Notes	
Product Class TIP_D00RUD0V Class State Creation Date Circeated by Modified by: Last modification date and time Description	Projects
Product ID: UpProduct ID: Upproduct ID:	Items
PRD-0000007	Terms
New	Baseline
	Materials
	Documents
Product Type:	Enterprises
Make 💌	Equipments
	Where Used
	Composed Of

Рисунок 4.28. Назначение оборудования к изделию

🍇 ENOVIA SmarTeam	
Session Edit Actions Find Tools PLM Std Reports View	w Window Help
Main PLM Add-Ins	■ @ @ @ <b>@ Ø Ø Ø % \ + · </b> Ø @
🗱 Accept 🔹 🙀 Reject 🔹 🏦 Level Up 🖸 Close	Help
Document Release     DAP-0000004	Profile Card Links Notes Tasks History Flowchart
🖻 🛄 🗁 FLD-0000202 Плата КД New	T S 🛆 Status Type
🗔 🙆 PRT-0000310 а.0 3D модель плата I	1 Task has not been executed Manual Task Historie required on early task when con
🖻 🎃 🗁 FLD-0000203 Плата ТД New	2 Task has not been executed Manual Perform Task Ask when con
- 🔤 📃 DOC-0000064 а.0 ТП Плата PRD-00	3 Task has not been executed Manual Grid Properties task when con

Рисунок 4.29. Отметка о выполнении задания

Далее необходимо привязать к изделию технологическую документацию. Для этого открываем папку ТД данного изделия (рисунок 4.30). После этого добавляем документы в папку ТД (рисунок 4.31). Добавляем в систему файл с описанием технологического процесса изготовления изделия. Заполняем атрибуты паспорта в SmarTeam, как представлено на рисунке 4.32.



Рисунок 4.30. Открытие папки ТД на изделие

<ul> <li>FLD-0000203 Плата Т</li> </ul>	Be E (	21 🥘 🗎	Card Links	Notes Revision V
	Ogen For	2	и	
4	Add 📃	•	<u>D</u> esign	•
2	🖞 Update		Docum	ent
*	<u>D</u> elete		<u>F</u> older	
	Upload Docum	ients	Plannir	ng Document
	BOM from Doc	uments 🕨	ipaon.	Плата ГД
	Initiate Proces	ss <b>n</b> e	ents:	
	Open <u>V</u> iews	•	9	
	<u>A</u> ssociated Ob	ojects 🕨		
	<u>S</u> end To	•		
	<u>T</u> ree Propertie	95		
4	Add	•		

Рисунок 4.31. Ввод технологических документов

🙀 ENOVIA SmarTeam			
Session Edit Actions Find Tools PLM Std Repo	ts <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp		
Main PLM Add-Ins	i 🦉 🗟 🖌 🚰 💱 🐺	- <b>1</b>	● Ø જ <b>+</b> • Ø <b>∡</b> ×
🔔 📂 FLD-0000203 Плата ТД New	Profile Card Links Notes	Revision Viewer	
	DS ENOVIA		
	Document		Text
	Document	0064 Revision:	Text
	Document ID: + DOC-000 State:	0064 Revision:	Text a.0 Preliminary Design
	Document ID: ★ DOC-000 State: Description: T∏ Плата	0064 Revision: Phase: PRD-0000007	Text  a.0  Preliminary Design

Рисунок 4.32. Заполнение атрибутов паспорта документа

Далее указываем месторасположение файла и приложение, в котором он был разработан (рисунок 4.33). После добавления документа в систему переводим его на стадию жизненного цикла "*Уруководителя*", выполнив команду *Check In*, как показано на рисунке 4.34. В результате появится окно параметров для перевода по этапу ЖЦ [6] (рисунок 4.35).

强 ENOVIA SmarTeam					
Session Edit Actions Eind Tools PLM Std Repo	rts <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp				
Main PLM Add-Ins	i 🧭 🖻 🛛 🤄	P & R .	ø 😵 🐛 🖨	🔌 🐨 🛛 🕂 -	et 🛃 🗙
🚡 🗁 FLD-0000203 Плата Т.Д. New	Profile Card Links	s Notes Revision Viewer			
	Document File Type:	Text	<b>T</b>		
	File Name:	тп плата.txt			0:
	Directory:	U:\Users\bp1\Desktop			۲ <u>۳</u>

Рисунок 4.33. Ввод данных о файле

				A Statement III of the statement of the
FLD-000020	)3 Плата Т.Д.New 20064 - 0. Т.П. Парта PRD-00		Profile Card Link	ks Notes Revision Viewer
<b>2</b>	Open		25	
	Ogen For		ENOVIA	
1	Update		Document	
×	Delete			
	D <u>e</u> lete Link		ID:	* DOC-0000064
	Check In		State:	New
	BOM from Documents 🔹 🕨		Description:	ТП Плата PRD-0000007
	Initiate Process		Document Tupe:	Testwinel
	Open <u>V</u> iews		Document Type.	
	Associated Objects		Flow Process:	to,
	Send To	•	Comments:	T
	Iree Properties			Гехнологический процесс изготовлени

Рисунок 4.34. Операция ЖЦ документа Check In

😪 ENOVIA SmarTeam	- 8
Session Edit Actions Eind Iools EUM Std Reports Yew Window Help	
Main PLM Add-Ins	- 8
- Los RL 0000203 Inara I I New Profile Card Links Notes Revision Viewer	
	General
	File Info
Document Text	System Info
1D: * D0C-000064 Revision: * [a.0	Composition
State: Checked In  Phase: Preliminary Design	
Description: TIT Drama PRD-0000007	
Document Type: Technical	
Flow Process:	
Comments: Texhonorveckuki процесс изготовления Платы PRD-0000077	
et al la	

Рисунок 4.35. Результат перевода документа на стадию ЖЦ "У руководителя"

Теперь файл помещен на сервер из файлового хранилища на ПК технолога и стал доступен для просмотра другим пользователям. Отмечаем на закладке *Tasks* выполнение заданий (рисунок 4.36). После выполнения всех назначенных на узле заданий технолог переводит процесс на следующий узел: "*Утверждение документов*" к руководителю (рисунок 4.37). В результате процесс переходит на следующий узел (рисунок 4.38).

🏄 ENOVIA SmarTeam						- @ >1
Session Edit Actions End Tools PLM Std Reports View	Window Help					
Main PLM Add-Ins		💀 🔎 🍠 🔌	* . • <b>•</b> * * <b>•</b> * *		□   2	- 8 ×
Gose H	elp					
Document Release	Profile Card Links	Notes Tasks History	Flowchart			
E D P FLD-0000202 Плата КД New	T S 🛆	Status	Туре	Name	Description	
🔚 📥 PRT-0000310 а.0 3D модель плата I	1	Task executed successfully	Manual Task: User is required to mark task when completed	1. Указать оборудование	Установить лог.связь "Изделие - Оборудование"	
🖻 🎃 🗁 FLD-0000203 Плата ТД New	2	Task executed successfully	Manual Task: User is required to mark task when completed	2. Добавить технолог документы	Ввести в систему технологические документы	
🔤 📃 D U C-0000064 a.0 TП Плата PRD-00	3	Task has not been executed	Beafarm Tack Id to mark task when completed	3. Передать док. на проверку	Перевести документы в статус ЖЦ "Check In"	_
			Grid Properties			

Рисунок 4.36. Отметка о выполнении задания



Рисунок 4.37. Текущее состояние процесса



Рисунок 4.38.14 Переход процесса на стадию "Утверждение документов"

Шаг 4. Утверждение документов

Для работы в роли конструктора необходимо зайти в систему с использованием соответствующего логина (рисунок 4.39). На данном этапе руководитель отдела должен либо утвердить документацию к изделию и завершить процесс, либо отправить на доработку. Открываем процесс и просматриваем внесенные данные, как показано на рисунке 4.40.

По нашему сценарию руководитель отдела отправит процесс на дополнение документами.



Рисунок 4.39. Вход в систему в роли руководителя



Рисунок 4.40. Процесс на стадии утверждения документов

Выбираем команду *Reject* (отклонить), как показано на рисунке 4.41. Пишем комментарий для конструктора (рисунок 4.42). В результате отклоненный процесс переходит к узлу "Внесение изменений" (рисунок 4.43).



#### Рисунок 4.41. Возврат процесса на редактирование



Рисунок 4.42. Добавление комментария



Рисунок 4.43. Текущее состояние процесса

#### Шаг 5. Внесение изменений

На данном узле документы поступают к конструктору. Если необходимы действия от него, то он их выполняет. Если же изменения необходимы по технологической подготовке, то конструктор просто перенаправляет процесс технологу, отмечая для себя требуемые

поправки. В нашем примере от конструктора требуется добавить в систему документ, содержащий требования к изделию.

Открываем процесс и просматриваем внесенные данные. На странице *History* (история) можно увидеть комментарии, которые оставил руководитель при отклонении процесса (Рисунок 4.44). В папку конструкторской документации добавляем документ, описывающий требования к изделию (Рисунок 4.45). Необходимо заполнить атрибуты паспорта объекта (Рисунок 4.46), добавить файл (Рисунок 4.47) и перевести файл на стадию ЖЦ "*У руководителя*" командой *Check In*, как показано на рисунке 4.48.

elp					_1			
	Profile (	Card Links	Notes	Tasks	istory lowchart			
		1	Ŏ	Ö	Node 🛆	Response	User	Receiv
In	1 💲	P 🕈			Start Node	Accept	admin	06/19.
	2 💲	•			Проектирование изделия	Accept	designer	06/19.
hec	3 💲	₽ •			Технологическая подготовка	Accept	engineer	06/20.
	4 🐐	*	_		Утверждение документов 🛛 🤇	Reject	leaddes	<b>)</b> 06/20.
								2
3	Добавить	перечень тр	ребований	й к плате				

Рисунок 4.44. Просмотр истории прохождения процесса по узлам блоксхемы



Рисунок 4.45. Ввод в систему документа

	Profile Card Links Notes Revision Viewer Tasks	3
🔲 🔲 DOC-0000064 а.0 ТП Плата PRD-0000007 Chec	Document	Microsoft Word
	ID: <b>*</b> DOC-0000065	Revision: 🔹 a.0
	State: New	Phase: Preliminary Design
	Description: Требования к плате	
	Document Type:	
	Flow Process:	Flow Status:
	Comments: Требования к плате	<u>A</u>
	e	
		<b>v</b>

Рисунок 4.46. Заполнение атрибутов паспорта документа

Document Release     De Concept C	Profile Card Link	s Notes Revisio	n Viewer	Tasks	
- 🗃 🔄 DUC-000004 & 0 111 1/3418 PHD-0000007 Chec	Document File Type:	Microsoft Word		<b>_</b>	
	File Name:	Перечень требов	аний.txt		
	Directory:	C:\Users\bp1\De	sktop		28 <sup>2</sup>

Рисунок 4.47. Добавление файла с перечнем требований

ENOVIA SmarTeam								
ssion <u>E</u> dit <u>A</u> ctions <u>F</u> ind <u>T</u> ools	St <u>d</u> F	Reports <u>V</u> iew <u>W</u> indow (	<u>H</u> elp					
lain PLM Add-Ins								
۵ 🍠 🖉	•][¢	• 🔌 🐨 🕂	- 👌 🗹	× 🐨 🖬			s 🗈 🏄 🥙 🗎	2 🚰 2
Documents FLD-0000203 Плата	а Т.Д.М	New		Profile Card Links	s Notes Revision Viewer			
— 🔤 📄 DOC-0000064 а.( 🖻 🎑 🗁 FLD-0000202 Плата	ОТПГ аКДМ	Inara PRD-0000007 Che New	cked In	DENOVIA				
⊡ 📄 🔲 DOC-0000065 a.0 ⊞ 🗐 🛆 PRT-0000310 a.0		Open		-				
		Ogen For		Document			Microsoft Word	<u> </u>
	1	Update		ID: 🙀	DOC-0000065	Revision:	<b>*</b> a.0	
	×	Delete		State:	New	Phase:	Preliminary Design	-
	7	Delete Link		Description:	Требования к плате			
$\leq$	<b>10</b>	Check <u>I</u> n		Document Type:		ิล		
		BOM from Documents	•		I	-		
		Initiate Process	_	Flow Process:		Flow State	us:	•
		Open views		Comments:	Требования к плате			<b>~</b>
		Send To	•					
		Tree Properties						
		- •						-
				Approval Date:		2 Approved	ву:	iq.

Рисунок 4.48.15 Перевод документа на стадию ЖЦ "У руководителя"

На закладке *Tasks* (задания) отмечается выполнение заданий (рисунок 4.49). Далее процесс переводится на следующий узел "Технологическая подготовка" командой *Accept* (рисунок 4.50).



Рисунок 4.49. Отмечаем выполнение задания



Рисунок 4.50. Актуальная схема процесса после передачи его на следующий узел

Шаг б. Технологическая подготовка

Через внутреннюю почту SmartBox открываем процесс (4.51).



Рисунок 4.51. Запуск процесса через SmartBox

Технолог просматривает все данные по процессу, включая внесенные новые документы. При необходимости он может снова отправить процесс на доработку к конструктору, выбрав команду *Reject*. Если же его все устраивает, он отправляет процесс на узел "*Утверждение документов*" к руководителю. Для этого он сначала отмечает выполненными все задания на странице *Tasks* (рисунок 4.52). После этого командой *Accept* процесс направляется руководителю (рисунок 4.53).



Рисунок 4.52. Отметка о выполнении заданий



Рисунок 4.53. Передача документов руководителю Шаг 7. Утверждение документов и завершение процесса

На странице **Tasks** указаны задания, которые должен в процессе выполнить руководитель (рисунок 4.54). В данном случае – утвердить документы. Открывавем папки конструкторской и технологической документации на проектироуемое изделие и выделяем все необходимые документы по этому проекту (рисунок 4.55). Далее открывается окно свойств при выполнении операций ЖЦ документов (рисунок 4.56).



Рисунок 4.54. Просмотр назначенных заданий

ENOVIA Smarleam				
ession Edit Actions Eind Iools StaReports View Window He	lp			
Main PLM Add-Ins	0 📿	e 🔤 🔎	و ۹	<b>5</b> ø % = ø % + · ø <b>6</b> × <del>5</del> <b>6</b> - 6 =
	ed In	Profile Card	Link	ks Notes Revision Viewer
- 🖩 🗌 DOC-0000065 а.0 Требования к плате Chec 🕀 🖻 🛆 PRT-0000310 а.0 3D модель плата Checked	Open Open f	=or	nt	Microsoft Word 💌
<b>1</b>	 Update	9		* DDC-0000065 Revision: * a.0
×	<u>D</u> elete Delete	Link		Checked In Phase: Preliminary Design
3	Check	Out		Требования к плате
	<u>R</u> eleas	e	<b>P</b> <sup>e.</sup>	
1	Copy F	ile om Documents	- :	Flow Status:
	Initiate	Process		Требования к плате
	Open (	/jews ►		
	Send T	io •		Y
	Tr <u>e</u> e P	roperties	_	
		Approval Da	ate:	Approved By:

Рисунок 4.55. Утверждение документов

Release: Documents		×
OK Cancel Help Tree Views - Actio	ns 👻 Set Default	
Documents	General Effectivity Options Profile Card Links Notes Revision Viewer	
<ul> <li>В DOC-0000065 а.0 Требования к плате Cl</li> <li>В DOC-0000064 а.0 ТП плата PRD-0000000</li> </ul>	Release	
	Comment	
		-
		<b>T</b>
	Revision a © Current Revision	-
	File Marsen	-
	Destination directory: [Released]	
	Vault name Released	
	Keep local file	-
	Keep checked out	
Login: leaddes		:

Рисунок 4.56. Параметры операции ЖЦ утверждения документов

Результаты можно увидеть в паспорте (рисунок 4.57). Далее руководитель переходит к процессу и отмечает выполнение заданий на странице *Tasks* (рисунок 4.58). Командой Ассерt руководитель переводит процесс на завершающий узел *End* (рисунок 4.59).

😚 ENOVIA SmarTeam		
Session Edit Actions Eind Tools Std Reports View Window Help		
Main         PLM         Add-Ins           ●         <	# 💀 🔎 🏓 🦃 😂 🕷	7 <b>  + · <i>d</i>   <b>2</b> × <del>5</del> <b>e</b>   <b>3</b> • <b>3</b> =</b>
Coordinents     Coordinets     Coordinets     Coordinets     Coordinents     Coordinents	Profile Card Links Notes Revision Viewer	
	Document	Text
	ID: * DOC-0000064	Revision: \star a
	State: Released	Phase: Preliminary Design
	Description: TTI Плата PRD-0000007	
	Document Type: Technical	
	Flow Process:	Flow Status:
	Comments: Технологический процесс изг	отовления Платы PRD-0000007
	€ <b>°</b> °	¥
	Approval Date: 06/20/2017	Approved By: Lead Des 눷

Рисунок 4.57. Результат утверждения документов в SmarTeam

Document Release				
🛱 Accept 🔹 👯 Reject 👻 🏦 Level Up 🛛 <u>C</u> lose 🛛 <u>H</u> elp				
= Tocument Release	Profile Card Links	Notes Tasks History	Flowchart	
🖻 🎍 📂 FLD-0000202. Плата К.Д. New	T S	Status	Туре	
🚊 🔜 🎥 PRD-0000007 Плата Тгее	1	Task has not been executed	Manual Task: User is required to n	Nark task when completed
				Perform Task
- 🛄 😭 Objet1000				Grid Properties
🐨 🗹 💧 PRT-0000310 а 3D модель плата Released				<u>a</u> nd Properties
🔄 📝 📃 DOC-0000065 а Требования к плате Released				
🖻 🔔 🗁 FLD-0000203 Плата ТД New				
- 📝 📃 DOC-0000064 а ТП Плата PRD-0000007 Release				

Рисунок 4.58. Отметка о выполнении задания



Рисунок 4.59. Завершение процесса

На странице *History* пользователи могут отследить историю работы с процессом (рисунок 4.60). После выполнения всех действий процесс переходит на финальный этап и завершается (рисунок 4.61).



Рисунок 4.60. Просмотр истории работы с процессом



Рисунок 4.61. Завершенный в SmarTeam бизнес-процесс

# Содержание отчёта

Результатом проделанной работы студента являются иллюстрации прохождения всего бизнес-процесса "Проектирование изделия" от его инициации до завершения и включает в себя:

- 1) работу по ролям (конструктор, технолог, руководитель);
- 2) создание новых объектов и прикрепление к ним файлов;
- 3) установление логических связей между объектами.

# Список литературы

- 1. Яблочников Е.И, Молочник В.И., Миронов А.А. ИПИ-технологии в приборостроении. СПб: СПб ГУ ИТМО, 2008. 128 с. 100 экз.
- 2. SmarTeam User's Guide.
- 3. Сайт компании "Би Питрон" www.beepitron.com.
- 4. Мясникова Н. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие. Кно-Рус, 2018.
- 5. Шустова Л., Тараканов О. Базы данных. Учебник. Инфра-М, 2016.
- 6. Яблочников Е.И. Автоматизация технологической подготовки производства в приборостроении / Учебное пособие. СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002. 92 с.

# ЭНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Миссия университета – генерация передовых знаний, внедрение инновационных разработок и подготовка элитных кадров, способных действовать в условиях быстро меняющегося мира и обеспечивать опережающее развитие науки, технологий и других областей для содействия решению актуальных задач.

#### КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Кафедра технологии приборостроения относится к числу ведущих кафедр института со дня его основания в 1931 году. Тогда она называлась кафедрой механической технологии и возглавлялась известным ученым в области разработки инструмента профессором А.П. Знаменским. Позже она была переименована в кафедру технологии приборостроения.

За время своего существования кафедра выпустила из стен института более тысячи квалифицированных инженеров, более сотни кандидатов и докторов наук. В разные годы ее возглавляли известные ученые и педагоги профессора Николай Павлович Соболев и Сергей Петрович Митрофанов.

Кафедра имеет выдающиеся научные достижения. Заслуженным деятелем науки и техники РСФСР, профессором С. П. Митрофановым были разработаны научные основы группового производства, за что он был удостоен Ленинской премии СССР. Методы группового производства с успехом применяются в промышленности и постоянно развиваются его учениками. Заслуженным изобретателем Российской Федерации Юрием Григорьевичем Шнейдером разработаны метод и инструментарий нанесения регулярного микрорельефа на функциональной поверхности.

В настоящее время кафедра ведёт научную работу преимущественно в области приборостроения, кафедра осуществляет выпуск бакалавров, магистров, специалистов и аспирантов по направлениям «Приборостроение» и «Информатика и вычислительная техника». Кафедра имеет тесные научно-образовательные связи с высшими учебными заведениями Германии и Бельгии.

#### Яблочников Евгений Иванович Гусева Татьяна Владимировна Грибовский Андрей Александрович

# Методические указания по выполнению СРС в PDM системе SmarTeam

#### Учебно-методическое пособие

В авторской редакции Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО Зав. РИО Н.Ф. Гусарова Подписано к печати Заказ № Тираж Отпечатано на ризографе