

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт-филиал НИЯУ МИФИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКА-
ЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**для слушателей образовательной программы дополнительного профес-
сионального образования в области информационных технологий ЯОК**

г.Саров, 2016г.

Содержание

1. Общие положения	3
2. Определение темы выпускной квалификационной работы.....	7
3. Руководство выпускной квалификационной работой.....	8
4. Структура и содержание выпускной квалификационной работы	9
Приложение 1. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	14
Приложение 2. Темы выпускных квалификационных работ	17

1. Общие положения

Защита выпускной квалификационной работы является формой итогового контроля знаний, предусмотренной образовательной программой дополнительного профессионального образования в области информационных технологий ЯОК.

Подготовка выпускной квалификационной работы проводится слушателем на протяжении заключительного года обучения, является проверкой качества полученных слушателем теоретических знаний, практических умений и навыков, сформированных по итогам освоения образовательной программы профессионального образования в области информационных технологий ЯОК.

В процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы должны быть реализованы следующие компетенции:

ПК-1. Способность использовать основные методики и концепции управления предприятием оборонно-промышленного комплекса

ПК-2. Способность использовать основные системы управления предприятием ОПК

ПК-3. Способность использовать основные системы управления производством ОПК

ПК-4. Способность использовать нормативно-правовую базу процесса обеспечения защиты информации на предприятиях ОПК

ПК-5. Способность использовать методические основы внедрения сквозного управления жизненным циклом изделия на предприятиях ОПК

ПК-6. Способность осуществлять нормативно-правовое регулирование и стандартизация применения ИТ на предприятиях ОПК

ПК-7. Способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией

ПК-8. Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования модели бизнес-процессов

ПК-9. Способность организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия

ПК-10. Способность использовать основные методики проведения структурного и функционально-стоимостного анализа бизнес-процессов

ПК-11. Способность выполнять постановку задачи реинжиниринга предприятия

ПК-12. Способность формировать решения по реорганизации деятельности предприятий

ПК-13. Способность применять методологию проектной деятельности и организовывать совместную работы над проектом

ПК-14. Способность использовать концептуальные основы применения технологии бизнес-реинжиниринга в реорганизации деятельности предприятий

ПК-15. Способность использовать методики проведения структурного и функционально-стоимостного анализа бизнес-процессов

ПК-16. Способность использовать методологию автоматизированного проведения реинжиниринга, с использованием CASE-технологий

ПК-17. Способность использовать инструментальные средства проведения реинжиниринга (CASE-системы)

ПК-18. Способность использовать программные средства структурного и функционально-стоимостного анализа бизнес-процессов

ПК-19. Способность применять среды специализированных программных средств проектирования, при моделировании бизнес-процессов

ПК-20. Способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии.

ПК-21. Способность использовать информационные технологии для решения различных исследовательских и административных задач

ПК-22. Способность организовать работу в единой отраслевой системе электронного документооборота

ПК-23. Способность строить модели потоков информации, документооборота и бизнес-процессов, выполняемых в экономических системах с использованием средств Case-технологии

ПК-24. Способность использовать единую отраслевую систему электронного документооборота для решения административных и производственных задач;

ПК-25. Способность администрирования систем электронного документооборота.

ПК-26. Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-27. Способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

ПК-28. Способность трансформировать структуры 3D-моделей в CAD-системах;

ПК-29. Способность применять средства автоматизации при проведении инженерных расчетов, при конструировании образцов изделий и технологической подготовке производства;

ПК-30. Способность использовать 3-D модели на различных этапах технологической подготовки производства

ПК-31. Способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-32. Способность участвовать в разработке: проектов изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производств, их модернизации; технологических процессов изготовления изделий; средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики с учетом техноло-

гических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать средства автоматизации и диагностики и проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа

ПК-33. Способность участвовать в организации процессов разработки и производства изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов, выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования и программных испытаний изделий;

ПК-34. Способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения производства) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании;

ПК-35. Способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

ПК-36. Способность выявлять возникающие проблемы и предлагать пути их решения в нестандартных ситуациях

ПК-37. Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности предприятия

ПК-38. Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в рамках эксплуатации комплексной информационной системы;

ПК-39. Способность применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

ПК-40. Способность собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов

ПК-41. Способность анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д., и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений

2. Определение темы выпускной квалификационной работы

Тема выпускной квалификационной работы имеет теоретическое и прикладное значение. Слушатели имеют право предлагать собственные темы выпускных квалификационных работ, содержательно увязанные с тематикой программы переподготовки. Собственные темы должны быть согласованы с руководством факультета повышения квалификации, при необходимости, скорректированы с учетом замечаний.

Перечень тем выпускных квалификационных работ представлен в Приложении 2.

Темы разрабатывались совместно с представителями организаций ЯОК, работающими в области информационных технологий.

Выбор темы выпускной квалификационной работы слушателем осуществляется в процессе обучения по программе, так как он должен собрать необходимый теоретический и практический материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

Закрепление выбранных тем выпускных квалификационных работ осуществляется соответствующим приказом руководителя вуза для каждого слушателя с указанием руководителя и, при необходимости, консультанта.

3. Руководство выпускной квалификационной работой

Для подготовки выпускной квалификационной работы слушателю назначается руководитель и, при необходимости, консультант. К руководству выпускной квалификационной работой привлекаются высококвалифицированные преподаватели вуза и представители организаций ЯОК, работающих в области информационных технологий.

В обязанности руководителя выпускной квалификационной работой входит:

- оказание помощи в разработке плана выпускной квалификационной работы;
- оказание помощи слушателю в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- консультирование слушателя по подбору источников литературы и фактического материала;
- проведение систематических консультаций со слушателем по проблематике работы, оказание ему необходимой методической помощи;
- контроль за ходом выполнения выпускной квалификационной работы в соответствии с установленным графиком в форме регулярного обсуждения руководителем и слушателем хода работ;
- оказание помощи (консультирование слушателя) в подготовке презентации и доклада для защиты выпускной квалификационной работы;
- предоставление письменного отзыва на выпускную квалификационную работу.

Руководитель проверяет качество выпускной квалификационной работы и по ее завершении представляет письменный отзыв.

В отзыве руководителя указываются характерные особенности работы, ее достоинства и недостатки. Внимание уделяется отношению слушателя к

написанию выпускной квалификационной работы, проявленным (не проявленным) способностям к исследованию, знаниям теории и практики исследуемой проблемной ситуации, а также его личностным характеристикам (самостоятельность, ответственность, трудолюбие, организованность и т.д.).

В отзыве оцениваются уровень развития компетенций, теоретические знания и практические умения слушателя, продемонстрированные им при исследовании темы выпускной квалификационной работы. Указывается степень самостоятельности слушателя при выполнении работы; личный вклад слушателя в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению; соблюдение графика выполнения выпускной квалификационной работы. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска выпускной квалификационной работы к защите.

В обязанности консультанта входит:

- консультирование слушателя по разработке индивидуального плана по выполнению выпускной квалификационной работы в части содержания консультируемого вопроса;
- оказание помощи слушателю в подборе необходимой литературы в части содержания консультируемого вопроса;
- контроль хода выполнения выпускной квалификационной работы в части содержания консультируемого вопроса.

4. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Структура и содержание выпускной квалификационной работы может различаться в зависимости от направления исследования.

Общеметодологическое направление исследований:

Структура выпускной квалификационной работы, посвященная общеметодологическим исследованиям, должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Основная часть выпускной квалификационной работы включает главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. Название главы не должно дублировать название темы, а название параграфов - названия глав. Формулировки должны быть лаконичны, и отражать суть главы (параграфа).

Введение содержит: актуальность выбранной темы; цель и задачи; предмет и объект исследования; методы исследования, научная новизна и практическая ценность работы; круг рассматриваемых проблем и в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена выпускная квалификационная работа.

Первичным является объект исследования (более широкое понятие), вторичным - предмет исследования, в котором выделяется определенная проблемная ситуация. Предмет выпускной квалификационной работы чаще всего совпадает с определением ее темы или очень близок к ней.

Основная часть выпускной квалификационной работы должна содержать, как правило, три главы.

Первая глава содержит исторические, теоретические и методические аспекты исследуемой проблемы. В ней содержится обзор используемых источников информации по теме выпускной квалификационной работы, описание объекта и предмета исследования, различные теоретические концепции, принятые понятия и их классификации, а также своя аргументированная позиция по данному вопросу.

В этой главе могут найти место статистические данные, представленные в виде таблиц и графиков.

Вторая глава посвящена анализу подобранного практического материала. В ней содержится:

- анализ конкретного материала по избранной теме;
- сравнительный анализ действующих практик (на конкретных примерах);
- описание выявленных закономерностей, проблем и тенденций развития объекта и предмета исследования;
- оценка, эффективности принятых решений (на конкретных примерах);

В ходе анализа используются аналитические таблицы, расчеты, формулы, схемы, диаграммы и графики.

В третьей главе рассматриваются и обосновываются направления решения выявленных проблем, предлагаются пути решения исследуемой (разрабатываемой) проблемы; конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых (разрабатываемых) явлений и процессов.

Завершающей частью выпускной квалификационной работы является заключение, которое содержит выводы и предложения из всех трех глав работы с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. При этом выводы не могут подменяться механическим повторением выводов по отдельным главам. Заключение лежит в основе доклада слушателя на защите.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, которые использовались при написании выпускной квалификационной работы (не менее 15):

- нормативные акты, инструкции;
- иные официальные материалы (резолюции-рекомендации международных организаций и конференций, официальные доклады, официальные отчеты и др.);
- монографии, учебники, учебные пособия (в алфавитном порядке);

- авторефераты диссертаций (в алфавитном порядке);
- научные статьи (в алфавитном порядке);
- интернет-источники.

Приложения включают дополнительные материалы, имеющие вспомогательное значение, например: копии документов, выдержки из отчетных материалов, статистические данные, схемы, таблицы, диаграммы, программы, положения и т.п.

Объем выпускной квалификационной работы составляет 30-40 страниц.

Направление исследований, связанное с использованием системы автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий в рамках автоматизации типовых процессов информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий ЯОК:

Структура выпускной квалификационной работы должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Основная часть выпускной квалификационной работы включает следующие главы и параграфы:

1. Общее описание жизненного цикла изделий ЯОК.
2. Общее описание типовых процессов информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий ЯОК (функциональные блоки).
3. Общее описание функционально-событийной диаграммы процесса конструкторского проектирования/технологической подготовки производства (в зависимости от задания).

4. Общее описание архитектуры системы сквозного проектирования.

5. Описание состава программного обеспечения системы сквозного проектирования, основных функций (на базе линейки программных продуктов Аскон).

6. Реализация процесса разработки изделий в Лоцман: PLM

6.1. На базе системы управления планированием и подготовкой производства Лоцман

6.2. На базе системы управления потоком работ Лоцман WorkFlow.

7. Выполнение практического задания.

7.1. Входные данные выполняемого практического задания.

7.2. Используемые инструменты (программное обеспечение).

7.3. Описание хода выполнения практического задания (со скриншотами).

7.4. Результат выполнения практического задания.

Объем выпускной квалификационной работы составляет 25-30 страниц.

Выпускная квалификационная работа оформляется в соответствии с требованиями (см. Приложение 1).

Приложение 1. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Библиографическая ссылка); ГОСТ 7.32-2001 в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС № 12, 2005) (Отчет о научно-исследовательской работе); ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

К защите принимаются только сброшюрованные выпускные квалификационные работы. Общий объем работы должен составить 30-40 страниц. Выпускная квалификационная работа должна быть выполнена с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, шрифт - Times New Roman, размер 14, полужирный шрифт не применяется.

Текст выпускной квалификационной работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм (ГОСТ 7.32-2001, в ред. Изменения № 1 от 01.12.2005, ИУС №12, 2005)

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов выпускной квалификационной работы. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей выпускной квалификационной работы и записываться с абзацного отступа. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не нумеруются как главы.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Нумерацию сносок следует начинать заново на каждой странице, шрифт 12.

Графики, схемы, диаграммы располагаются в выпускной квалификационной работе непосредственно после текста, имеющего на них ссылку (выравнивание по центру страницы). Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек и содержит слово Рисунок без кавычек и указание на порядковый номер рисунка, без знака №, например: Рисунок 1. Название рисунка.

Таблицы располагаются в выпускной квалификационной работе непосредственно после текста, имеющего на них ссылку (выравнивание по центру страницы). Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы.

Приложения должны начинаться с новой страницы в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова Приложение, его порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Страницы выпускной квалификационной работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Каждую главу работы следует начинать с новой страницы; параграфы на составные части не подразделяются.

Приложения не входят в установленный объем выпускной квалификационной работы, хотя нумерация страниц их охватывает.

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается слушателем на первом и последнем листе текста «Заключение», с указанием даты представления работы на экспертизу. На лицевой обложке переплета (в правом верхнем углу) делается наклейка: ФИО слушателя и руководителя.

Выпускная квалификационная работа представляется в печатном переплетенном виде в твердом переплете в одном экземпляре, а также в электронном виде на компакт-диске или другом носителе.

Приложение 2. Темы выпускных квалификационных работ

Общеметодологическое направление исследований:

1. Исследование ITIL (Information Technology Infrastructure Library) - библиотеки инфраструктуры информационных технологий.
2. Исследование комплекса стандартов в области информационных технологий - COBIT (Control Objectives for Information and related Technology).
3. Исследование комплекса стандартов в области информационных технологий - MOF (Microsoft Operations Framework).
4. Исследование эталонной модели HP ITSM (IT Service Management Reference Model - ITSM Reference Model) по управлению информационными услугами.
5. Исследование референтной модели компании IDS Scheer для построения процесса управления изменениями - ARIS ITIL Reference Model.
6. Исследование стандарта построения модели информационных процессов - ИТРМ (IT Process Model)
7. Исследование гибкой методологии разработки программного обеспечения - Agile Software Development.
8. Исследование гибкой методологии разработки программного обеспечения – Kanban Developmant
9. Исследование методологии управления проектами разработки информационных систем - Scrum
10. Исследование свода знаний по управлению проектами PMBoK (Project Management Body of Knowledge).
11. Исследование свода знаний по инженерии программного обеспечения (разработке программного обеспечения) SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge)

12. Исследование стандарта по управлению проектами P2M - "A Guidebook of Project and Program Management for Enterprise Innovation"
13. Исследование структурированного метода управления проектами PRojects IN Controlled Environments 2 (PRINCE2).
14. Исследование методологии разработки программного обеспечения Microsoft Solutions Framework (MSF).
15. Исследование подхода к управлению и организации ИТ-услуг, направленных на удовлетворение потребностей бизнеса - ITSM (IT Service Management)
16. Исследование методологии построения архитектуры предприятия – "структура" Захмана.
17. Исследование методологии TOGAF (The Open Group Architecture Framework).
18. Исследование методологии FEA - архитектуры федеральной организации.
19. Исследование методологии архитектуры предприятия Gartner Group.
20. Исследование процессного подхода к управлению организацией
21. Исследование процессного подхода к управлению ИТ.
22. Исследование методологии инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов организации
23. Исследование подхода к структурированному описанию деятельности организации - ARIS (ARchitecture of Integrated Information Systems)
24. Исследование методологии систем бизнес-моделирования и рынка CASE-систем
25. Исследование подходов к управлению проектами реинжиниринга бизнес-процессов организации

26. Исследование подходов к управлению проектом описания бизнес-процессов организации
27. Исследование методик анализа бизнес-процессов организации
28. Исследование методологии управления изменениями в ИТ-проектах
29. Исследования концепции непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия – ИПИ/CALS-технологии
30. Исследование подходов к автоматизации управления жизненным циклом изделия
31. Исследование технологии интеграции (консолидации) данных – ETL (Extract-Transform-Load)
32. Исследование технологии интеграции (федерализации) данных – ЕИ (Enterprise Information Integration)
33. Исследование концепции SCADA-систем.
34. Исследование методологии PLM-систем (Product Lifecycle Management) и PDM-систем (Product Data Management).
35. Исследование методологии MES (Manufacturing Execution System) и рынка MES-систем
36. Исследование методологии систем автоматизированного проектирования CAD/CAE/CAM.
37. Исследование технологии управления корпоративными информационными ресурсами - ECM (Enterprise Content Management) и рынка ECM-систем
38. Исследование концепции построения систем электронного документооборота и рынка EDMS (Electronic Document Management Systems)
39. Исследование методологии ERP (Enterprise Resource Planning - планирование ресурсов предприятия) и рынка ERP-систем.
40. Исследование эволюционного процесса стандартов корпоративных информационных систем: MRP, MRP-II, ERP, ERP-II.

41. Исследование методологий структурного анализа деятельности организации
42. Исследование методологий описания бизнес-процессов организации
43. Исследование методологии автоматизации технологического процесса (АСУ ТП).
44. Исследование практики применения ERP, PDM, MES систем на научно-производственных предприятиях
45. Исследование современных подходов в управлении предприятием
46. Исследование методологии построения единого информационного пространства научно-производственных предприятий
47. Исследование современных методов повышения эффективности управления и совершенствования процессов деятельности предприятия
48. Исследование современных подходов к автоматизации подготовки производства механической обработки изделий
49. Исследование спектра актуальных угроз безопасности информации, обрабатываемой в информационных системах предприятий оборонно-промышленного комплекса
50. Исследование проблем информационной безопасности при использовании импортонезависимых информационных систем на предприятиях оборонно-промышленного комплекса
51. Исследование возможностей отечественных программно-аппаратных комплексов по обеспечению информационной безопасности
52. Исследование подходов и практики построения корпоративных центров обработки данных
53. Исследование современных методологий и концепций управления производством

54. Исследование перспектив применения моделей аусорсинга и аутстаффинга на предприятиях ОПК

55. Исследование особенностей обеспечения государственной тайны на предприятиях ОПК

Направление исследований, связанное с использованием системы автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий в рамках автоматизации типовых процессов информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий ЯОК:

1. Формирование электронной структуры изделия: Формирование плана-графика работ в системе управления планированием Лоцман:PLM. Выдача заданий на разработку
2. Формирование электронной структуры изделия: Создание бизнес процесса в Лоцман WORK Flow Дизайнер. Выдача заданий на разработку
3. Разработка электронной структуры сборочной единицы в Лоцман:PLM: Разработка 3D-модели детали в САПР Компас-3D
4. Разработка электронной структуры сборочной единицы в Лоцман:PLM: Разработка чертежа детали в САПР Компас-3D
5. Разработка электронной структуры сборочной единицы в Лоцман:PLM: Разработка трехмерной модели сборки в Компас-3D с использованием библиотеки стандартных изделий
6. Разработка электронной структуры сборочной единицы в Лоцман:PLM: Разработка спецификации в САПР Компас-3D
7. Перевод объектов электронной структуры изделия в состояния в Лоцман:PLM: Помещение информационных объектов в архив
8. Перевод объектов электронной структуры изделия в состояния в Лоцман:PLM: Создание и проведение извещений об изменениях
9. Создание технологического процесса в Лоцман:PLM: Разработка технологического процесса в САПР ТП Вертикаль
10. Создание технологического процесса в Лоцман:PLM: Создание оборудования и технологических операций в Справочнике Технолога

- 11.Создание технологического процесса в Лоцман:PLM: Загрузка 3D-модели и чертежа в САПР ТП Вертикаль и простановка позиций контроля тех. операций
- 12.Создание технологического процесса в Лоцман:PLM: Формирование комплекта электронной технологической документации в САПР ТП Вертикаль (на базе типового ТП)