

## Программа экзамена

### По дисциплине «Дополненная реальность для Промышленного интернета вещей» 3 семестр, группа А-06м-22 (магистерская программа)

1. Интернет вещей и Промышленный интернет вещей. Основные определения. Эволюция промышленных революций.
2. Интернет вещей и Промышленный интернет вещей. Индустрия 4.0. Перспективы развития и внедрения в промышленных сферах.
3. Стек технологий интернета вещей, области разработки для технологических доменов стека, особенности разработок для интернета вещей и для промышленного интернета вещей, решение вопросов об интеграции с другими информационными системами корпоративного уровня.
4. Платформа Промышленного интернета вещей. «Умная вещь», «Цифровой двойник».
5. Платформа Промышленного интернета вещей. Типовой состав, основные решаемые задачи. Известные промышленные примеры реализации.
6. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИТ). Необходимость разработки, примеры.
7. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИТ). Базовые концепции, ориентация на модель. Состав.
8. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИТ). Ядро системы, формализация понятия умная вещь, модель «умной вещи».
9. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИТ). Базовый функционал для разработки Приложений.
10. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИТ). Возможности для разработки аналитики умного производства.
11. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИТ), проблема подключения и обмена информацией разнообразных умных вещей. Концепция **Industrial Connectivity**.
12. **Индустрия 4.0**. Трансформация современного промышленного производства и важность внедрения и использования интернета вещей/промышленного интернета вещей на современном промышленном предприятии.
13. **Графический пользовательский интерфейс** в подсистемах автоматизации типовых задач жизненного цикла изделия (**ЖЦИ – PLM**). Технология Дополненной реальности (ДР).
14. Дополненная реальность. Основные определения. Значение ДР для автоматизированного промышленного предприятия.
15. Понятие ДР. Основные определения. Понятие Платформы ДР. Платформы ДР для промышленного применения (на примере изученных).
16. Промышленная платформа ДР. Платформа **Vuforia Studio**. Принципы организации, состав.
17. Промышленная платформа ДР **Vuforia Studio**. Разработка Приложения ДР с использованием платформы. Основные этапы.
18. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИОТ). Типизация задачи разработки Приложений ДР для этапов проектирования, производства, сервисного сопровождения для промышленного применения на примере платформы **ThingWorx (Vuforia) Studio**.
19. Платформа Промышленного интернета вещей (ПИОТ). Особенности реализации среды разработки **ThingWorx (Vuforia) Studio**: Интерфейс редактора, связь с сервером Приложений ДР (**ThingWorx Experience Service**), формирование контента Приложения ДР, реализация распознавания/отслеживания, Публикация Приложения ДР на сервере, использование с помощью мобильного устройства, связь с сервером интернета вещей.

Экзаменационный билет включает в себя два вопроса. Теоретический вопрос и индивидуальное практическое задание (ПЗ). ПЗ выполняется с использованием проекта по созданию Приложения ДР с использованием платформы **Vuforia Studio**, установленной на локальном рабочем месте обучающегося. Формулировки индивидуальных заданий предполагают наличие практических навыков и умений для реализации:

- Выбора и применения в Приложении ДР различных способов организации распознавания (таргетирования) – изображение, в пространстве, по специальной метке, определяющей характер промышленного Приложения ДР;
- Использования доступного инструментария Платформы ДР для формирования контента разрабатываемого Приложения – 2D-, и 3D-контент;
- Разработки в Приложении ДР анимированных сцен с помощью специальных продуктов (Creo Illustrate), интеграции в Приложение ДР, публикации и использования;
- Использования доступного инструментария Платформы ДР для разработки многоуровневого Приложения, работающего под управлением иерархического меню;
- Разработки Приложения ДР, реализующего связь с серверами **ES (ThingWorx Experience Service)** и Промышленного Интернета Вещей (**ThingWorx**) для интеграции информационной и САПР-моделей ДР умного устройства.

**При подготовке к экзамену рекомендуется пользоваться следующими источниками:**

I. Основные:

1. Лекции по курсу на сайте: <http://a0601.narod.ru/ARlections03.htm>
2. Описание ЛР и ПЗ по курсу – теоретические введения к каждой из них содержат необходимые формулировки и краткое введение в понятийный аппарат
3. [Дополненная реальность для умного производства. Владимир Краюшкин, Ирина Лешихина, Марина Пирогова](#). НТ Журнал "Информационные технологии в проектировании и производстве". №2, 2020. С. 49 – 54
4. [Искусственный интеллект для умного производства. Владимир Краюшкин, Ирина Лешихина, Марина Пирогова](#). НТ Журнал "Информационные технологии в проектировании и производстве". №4, 2019. С. 32 – 37  
**ВАЖНО!!!** Данную статью можно взять в качестве подробного развернутого плана для разделов Программы, посвященных теоретическим проблемам внедрения ПИТ на современном предприятии и описанию структуры и состава функционала изучаемой платформы ДР (**ThingWorx**)
5. [Платформы Дополненной реальности для промышленного применения: Россия 2022](#). Владимир Краюшкин, Ирина Лешихина, Марина Пирогова. НТ Журнал "Информационные технологии в проектировании и производстве". №4, 2022. С. 3 – 10

II. Все остальные материалы на сайте курса: <http://a0601.narod.ru/ARlections03.htm>