

Технология  
Дополненной  
реальности

Лекция № 0

# Введение. Организация курса

83% разработка,  
25% разработка документации

# **Технология Дополненной реальности 1-ой курс Магистратуры, весна**

**Лектор:**

**Пирогова Марина Аркадьевна,**

**К.т.н., доцент кафедры ВТ НИУ МЭИ**

# **Технология Дополненной реальности**

## **1-ой курс Магистратуры, весна**

- 2 семестр**
- Лекции, лабораторные работы**
- Зачет по курсу (ЛР, по совокупности), Экзамен.**
- Лекции – еженедельно (допуск/недопуск к экзамену), восемь лабораторных работ**

# Технология Дополненной реальности

## 1-ой курс Магистратуры, весна

**Лекции:** 13.02

**Еженедельно:** Вторник, четвертая пара, 15:35, E-419

**Лабораторные работы:**

**Вторник:** 20.02, 05.03, 19.03, 02.04, 16.04, 30.4, 14.05, 28.05  
3-ая пара, 13:45, E-409

**Выполнение Индивидуальных Лабораторных Заданий (ИЛЗ) на локальном рабочем месте, на платформе**

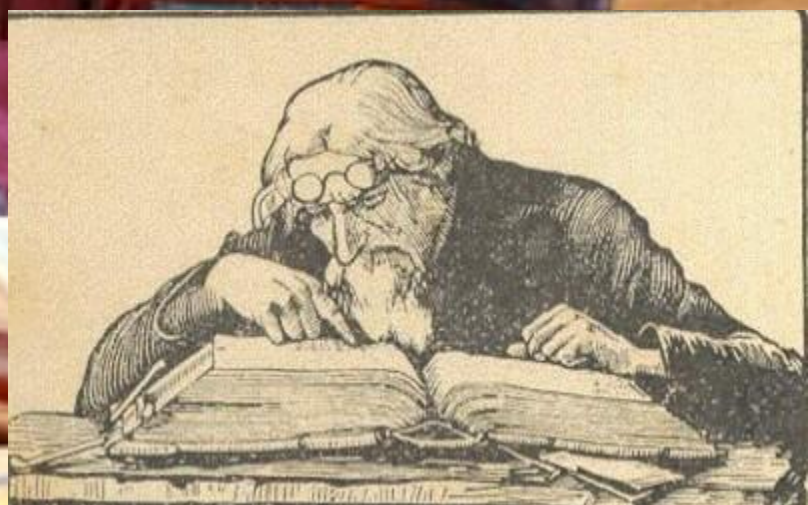
**Vuforia Engine/ARCore + Unity; EV??**

ИСТОЧНИК

Лекции

Лекции

Лекции



# **ИСТОЧНИК**

**А еще?....**

**[www.A0601.narod.ru](http://www.A0601.narod.ru) :**

**Тексты лекций и лабораторных работ,  
полезные ссылки,  
любопытные статьи, видео и прочие  
материалы по теме и т.д.**

# Технология Дополненной реальности

## 1-ой курс Магистратуры, весна

Лекции:

**Еженедельно:** Вторник, четвертая пара, 15:35, Е-419

Лабораторные работы:

**Вторник:** 20.02, 05.03, 19.03, 02.04, 16.04, 30.4, 14.05, 28.05  
3-ая пара, 13:45, Е-409

Выполнение Индивидуальных Лабораторных Заданий (ИЛЗ) на локальном рабочем месте, на платформе

Vuforia Engine/ARCore + Unity....

<http://190601.narod.ru/ARlecti0ns02.htm>

# AR (AR) VS VR (VIRTUAL REALITY, VR)

## Дополненная реальность

Добавляет цифровые объекты в реальный мир

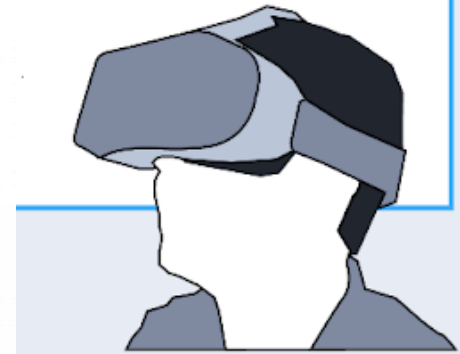
Чтобы увидеть, нужен смартфон + специальные устройства — шлем или очки



## Виртуальная реальность

Погружает человека в цифровой мир

Чтобы увидеть, нужны специальные устройства — шлем или очки

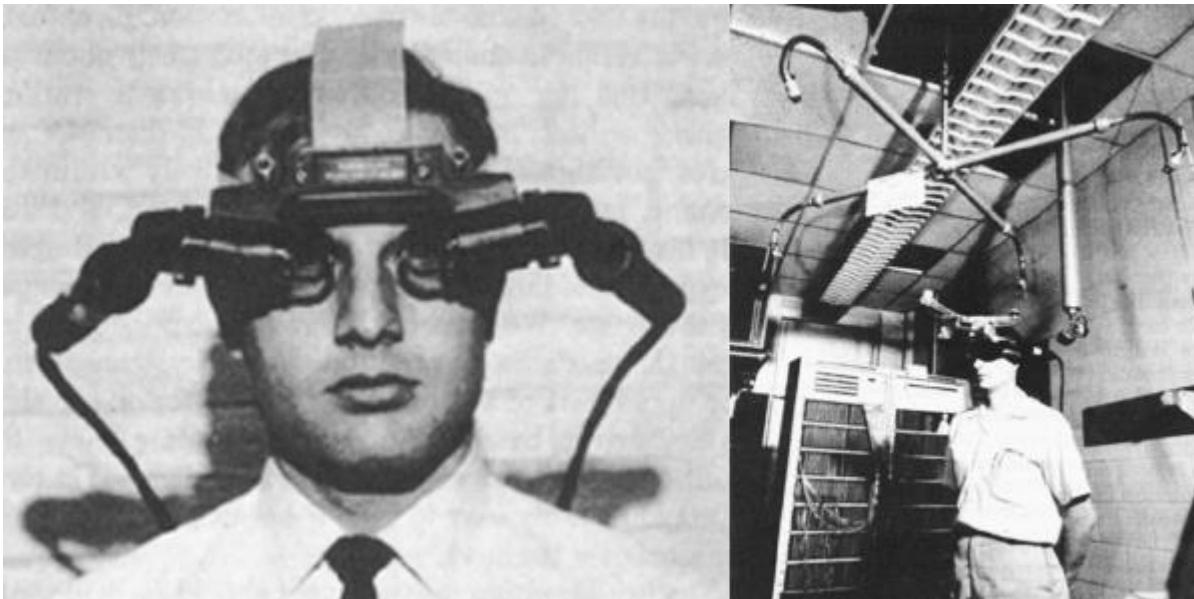




# Что такое ДР? Примеры

Древняя история: <https://habr.com/ru/post/419437/>

В 1968-м году компьютерный специалист и профессор Гарварда Айван Сазерленд со своим студентом Бобом Спрауллом разработали устройство, получившее название [«Дамоклов Меч»](#). И это была первая система именно дополненной реальности на основе головного дисплея.



<https://youtu.be/eVUgfUvP4uk>

# Что такое ДР? Примеры: Pokemon Augmented Reality game



<https://youtu.be/Z-rJGOgoTzo>

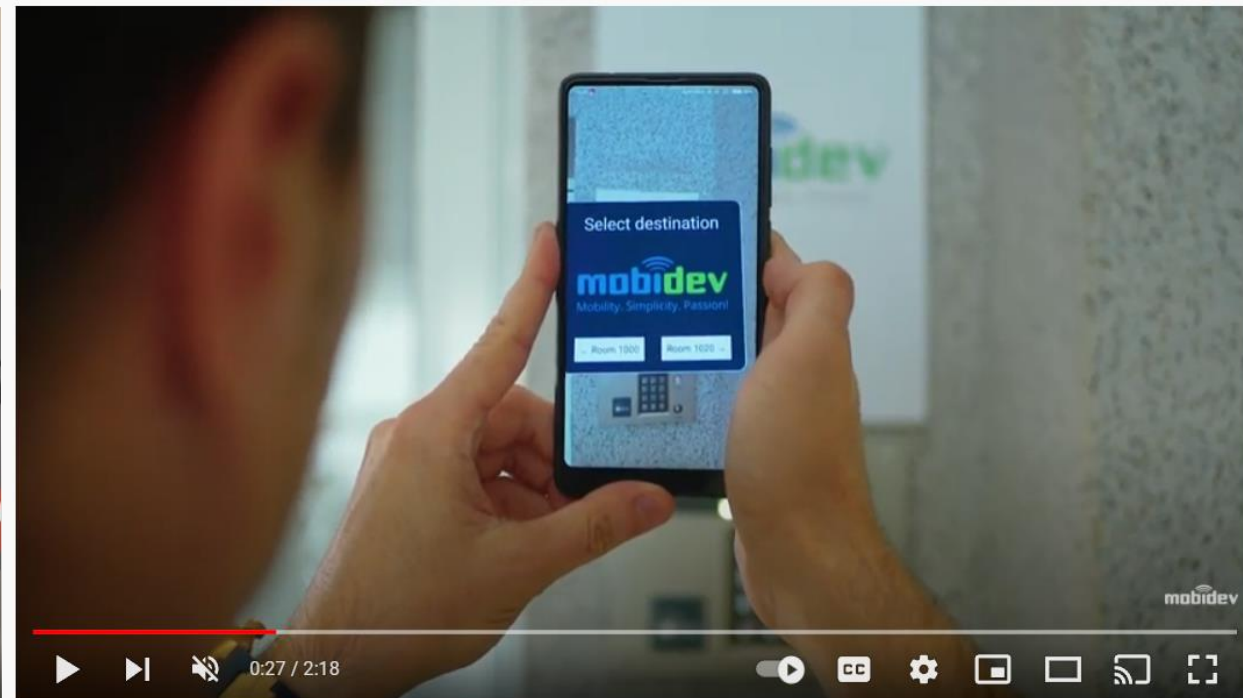
Дополненная реальность - *augmented reality*, AR

# Что такое ДР? Примеры:



<https://youtu.be/171Kf30czW8>

AR Indoor Navigation – навигация внутри помещений с ДР

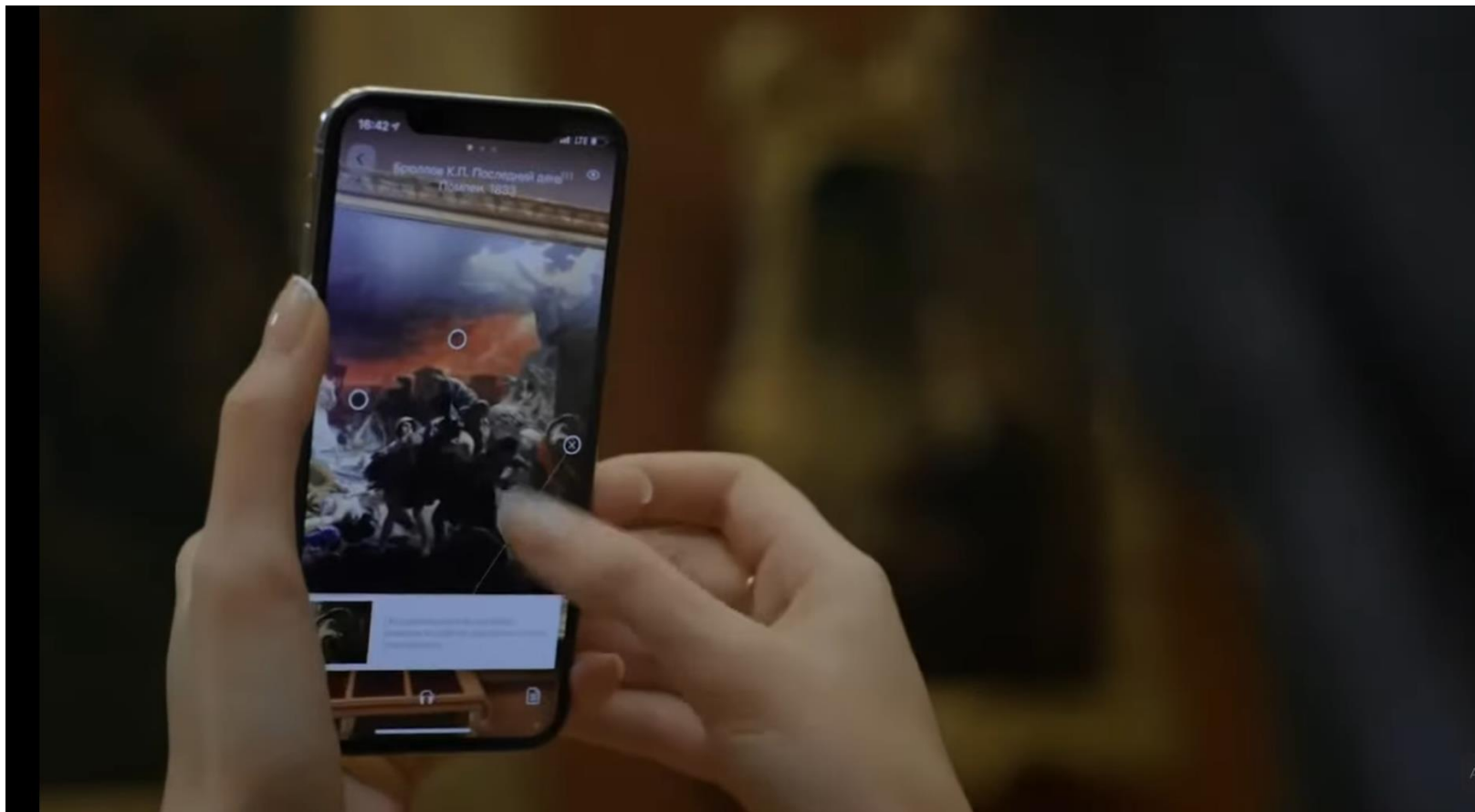


Augmented Reality Indoor Navigation Demo - ARCore based

<https://youtu.be/eQXKEnrHMxw>

Дополненная реальность - *augmented reality*, AR

# Что такое ДР? Примеры:



<https://youtu.be/YJR2guRD9HU>

<https://artefact.culture.ru/ru> Гид по музеям

Дополненная реальность - *augmented reality, AR*

# Что такое ДР? Примеры: Промышленное применение

## Vuforia AR Examples in Action

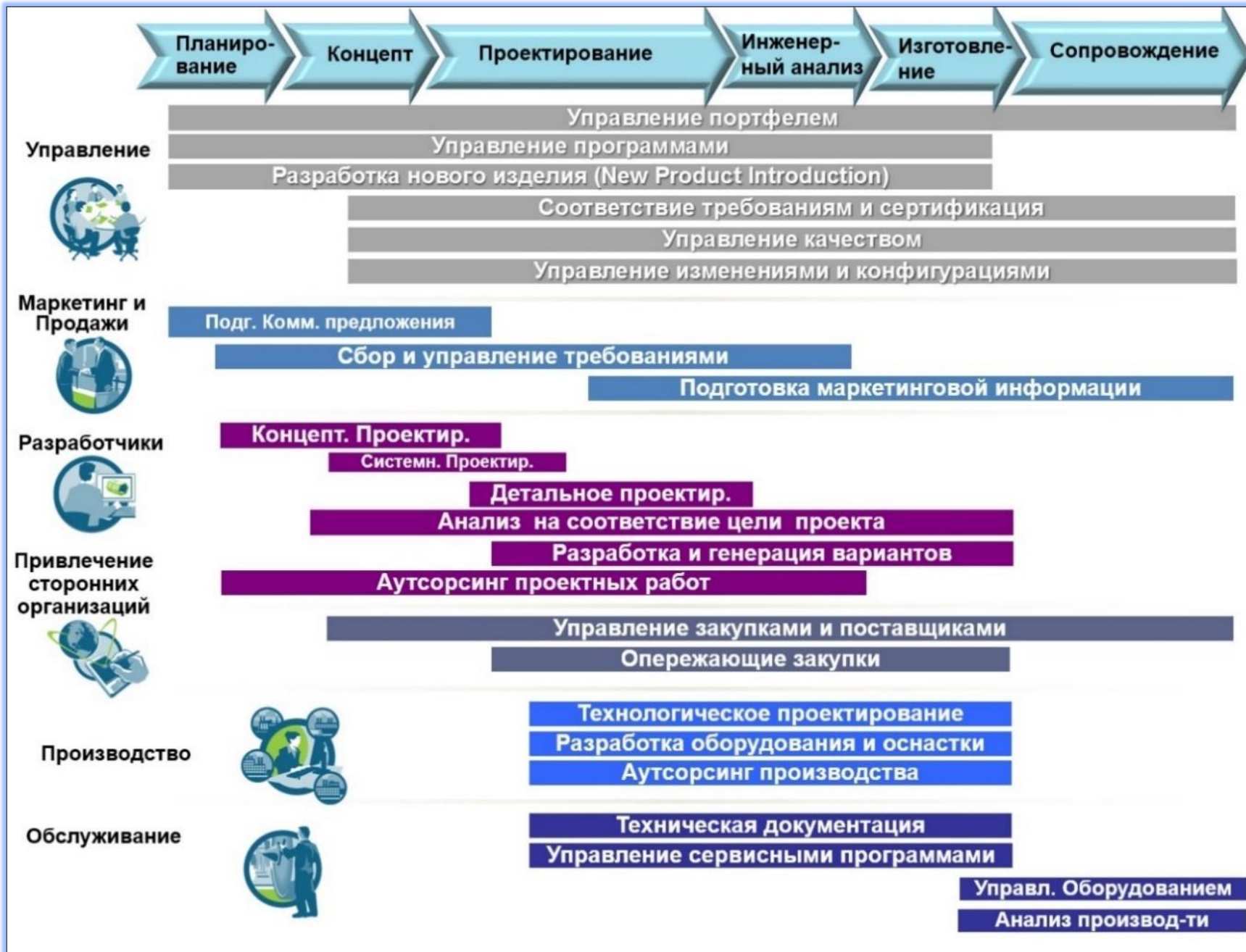


<https://youtu.be/NDCLBgNJopс>



Дополненная реальность - *augmented reality, AR*

# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



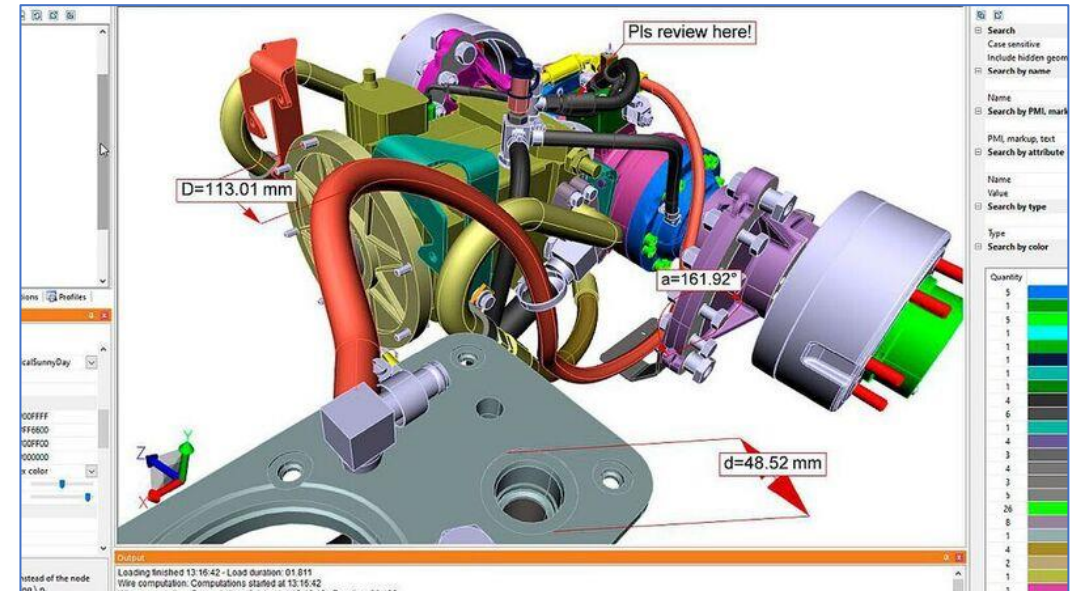
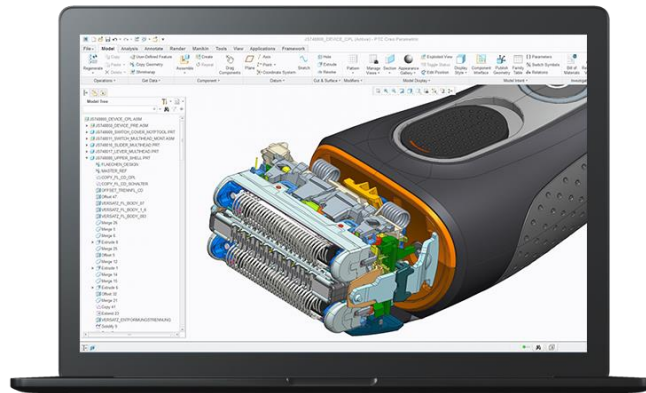
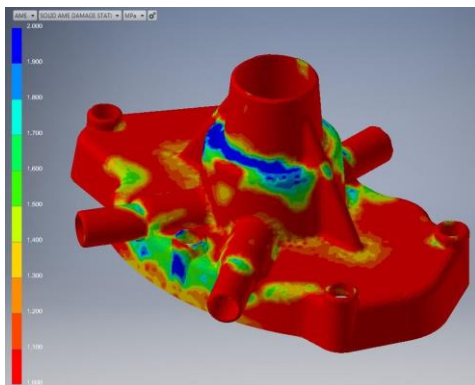
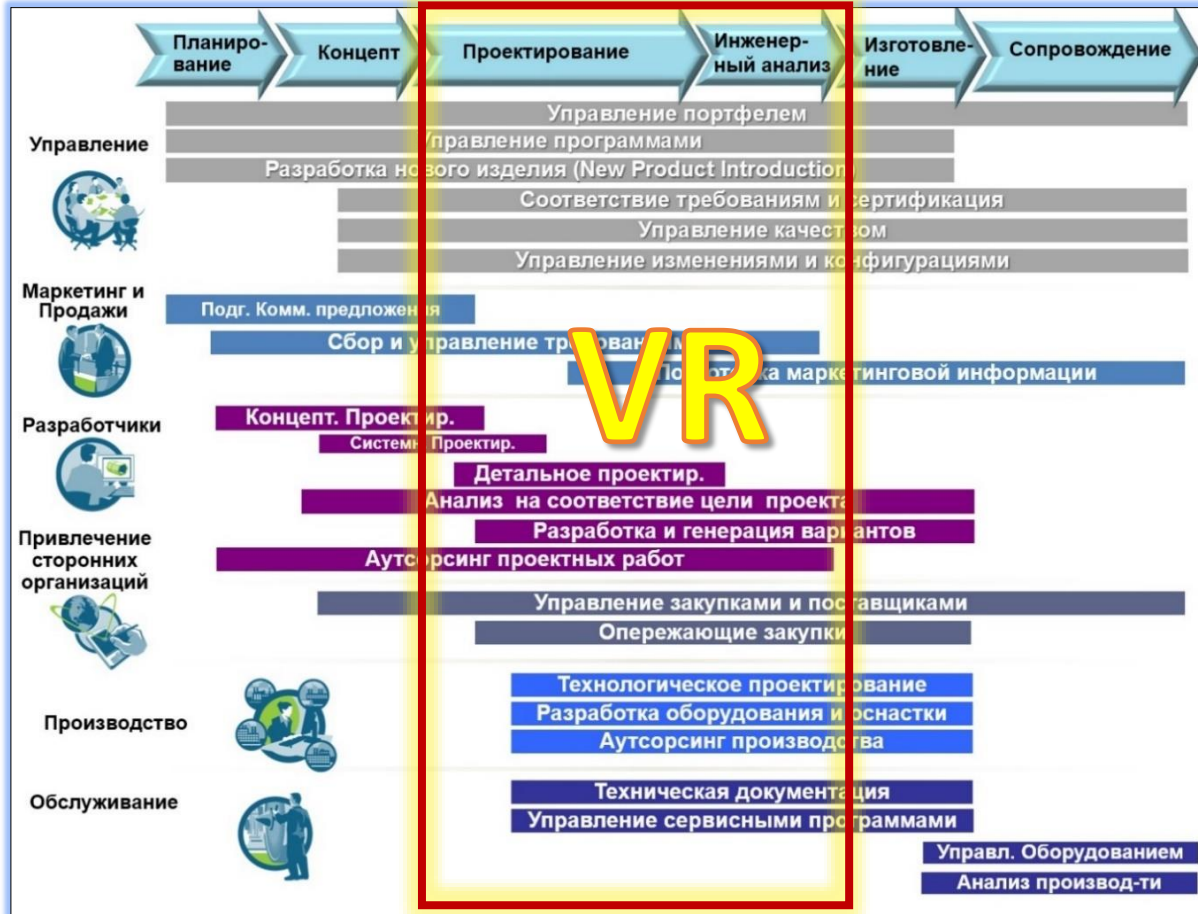
**Типовые этапы ЖЦИ, соотнесенные с типовыми бизнес-процессами и группами исполнителей**

# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ

**Бизнес-эффект от степени внедрения 3D-представления определяется по шкале качественных показателей методики МВЕ (Model Based Enterprise),** основой которого как раз и является определение степени освоения на том или ином этапе промышленного производства, на том или ином этапе жизненного цикла изделия, 3D-моделей и модельных подходов. →

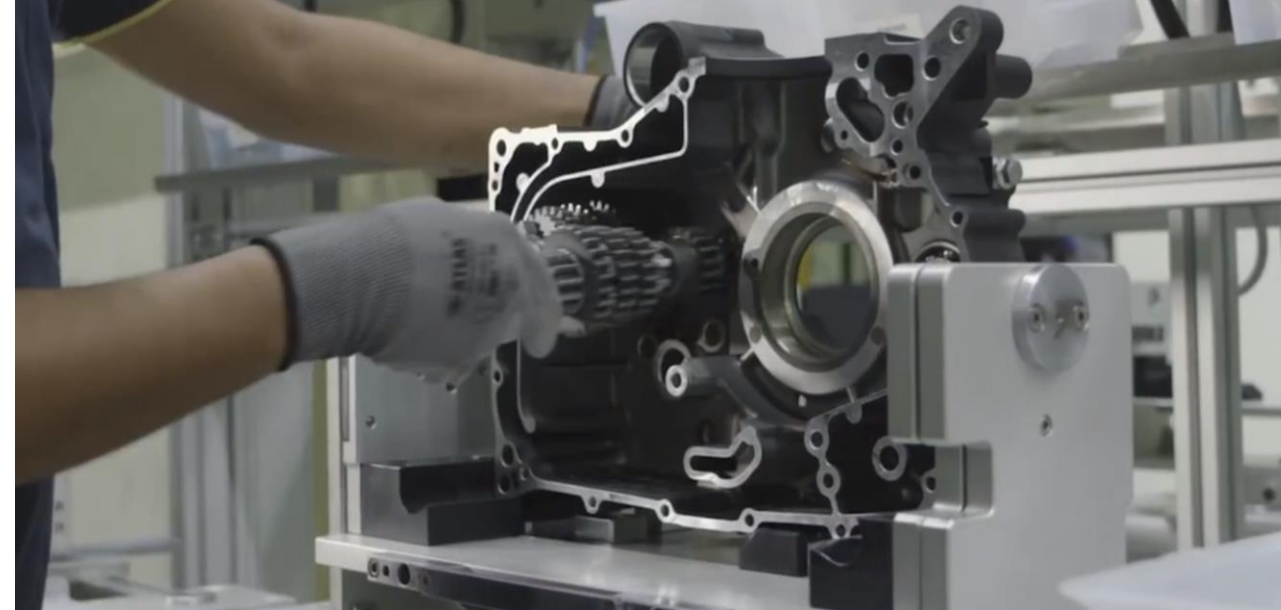
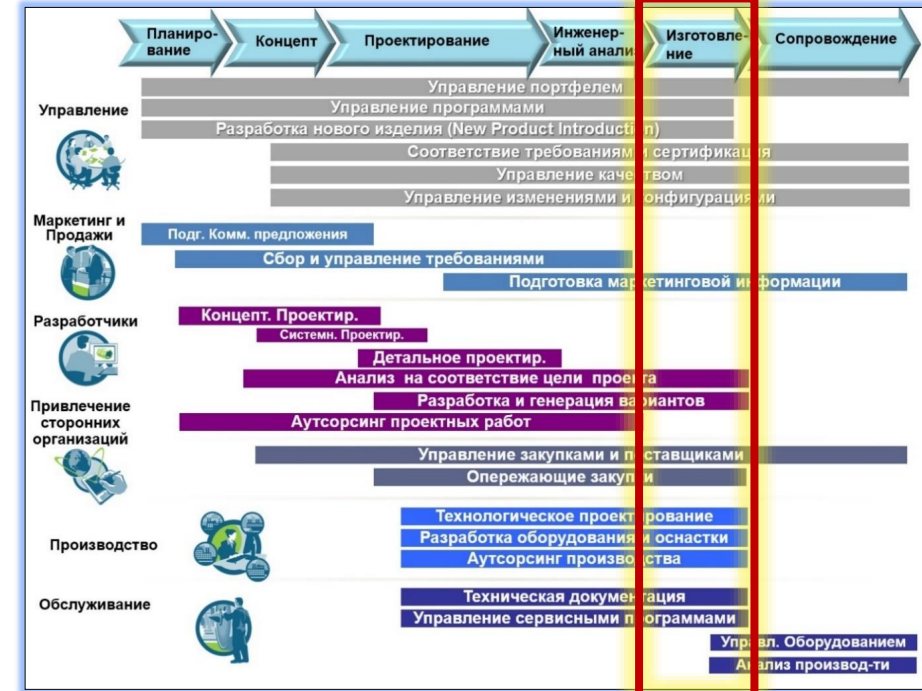
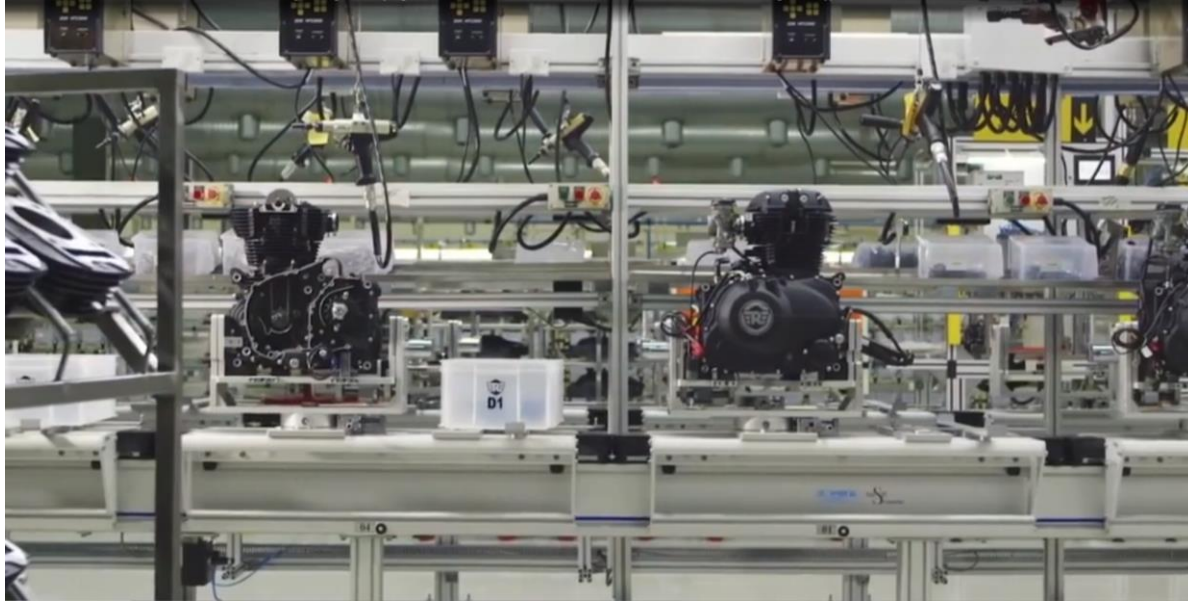
**Model Based Enterprise (МВЕ)** — это термин, используемый в производстве для описания стратегии, в которой аннотированная цифровая трехмерная **(3D)** модель продукта служит авторитетным источником информации для всех действий в жизненном цикле этого продукта. Ключевым преимуществом **МВЕ** является то, что он заменяет цифровые чертежи.

# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ

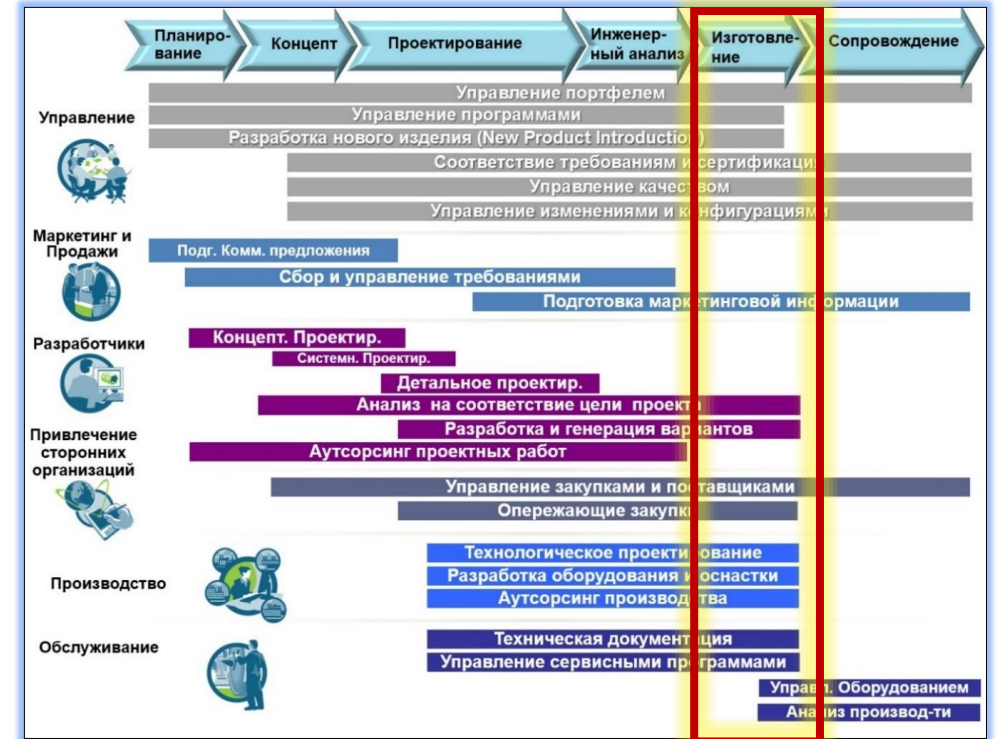




# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ

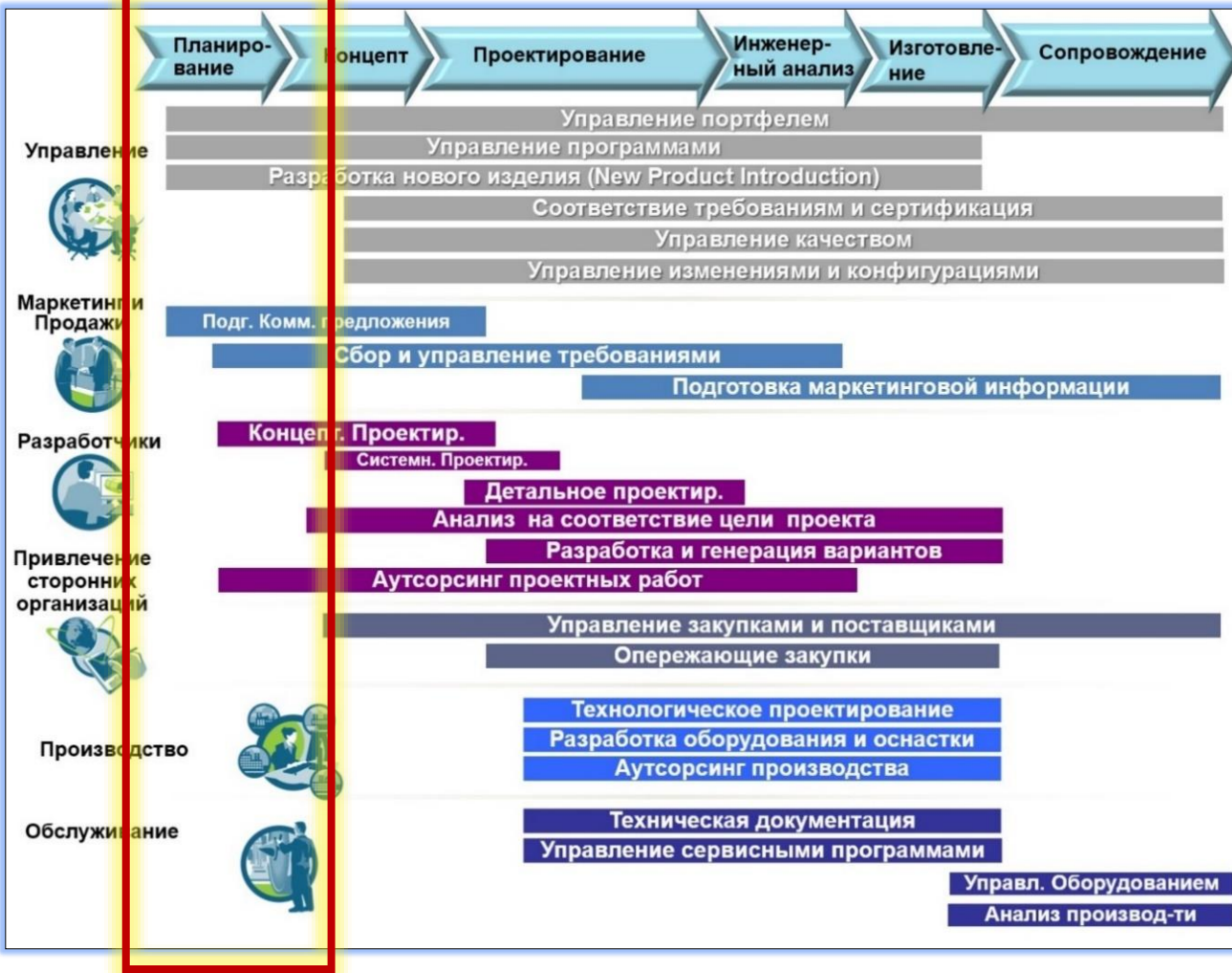


# AR

<https://youtu.be/s>

[DD-G32RqH8](https://youtu.be/s)

# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



<https://youtu.be/dSG-Pl0aqrI>

AR

<https://youtu.be/zx0Y1UBvhgk>

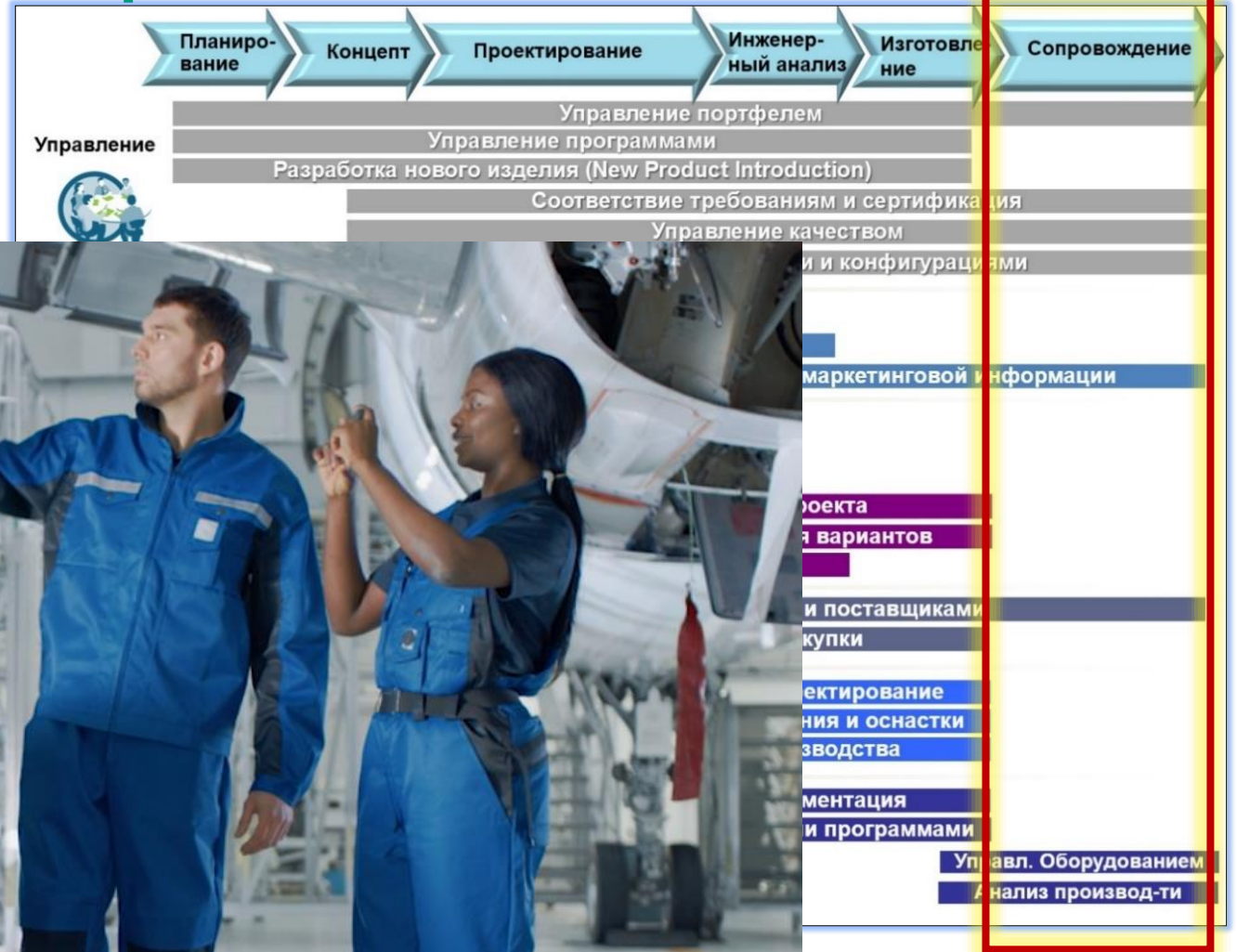


# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ

<https://www.ptc.com/>

[/media/Videos/720p-ar-](#)

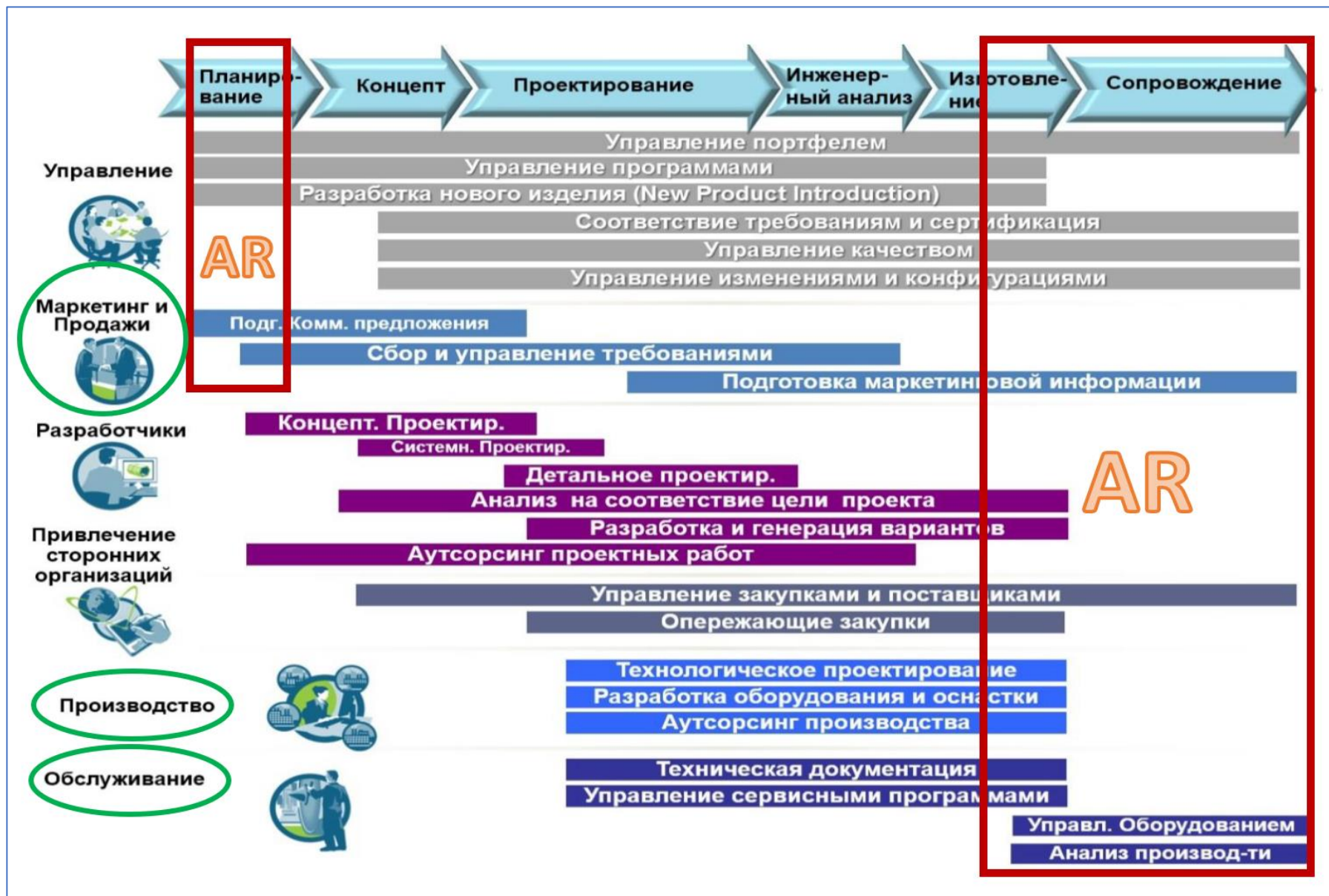
[jumbotron-video-aerospace.mp4](#)



AR

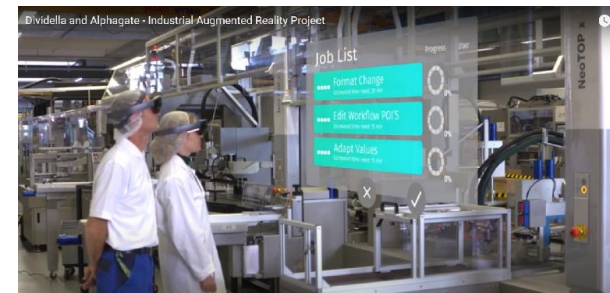
# Применение технологии ДР на этапах Жизненного Цикла Изделия ( ЖЦИ)

Типовые бизнес-процессы и их исполнители в соотношении с типовыми этапами ЖЦИ:



- Маркетинг/ Реклама
- **Сборка**
- **Обслуживание, ремонт**

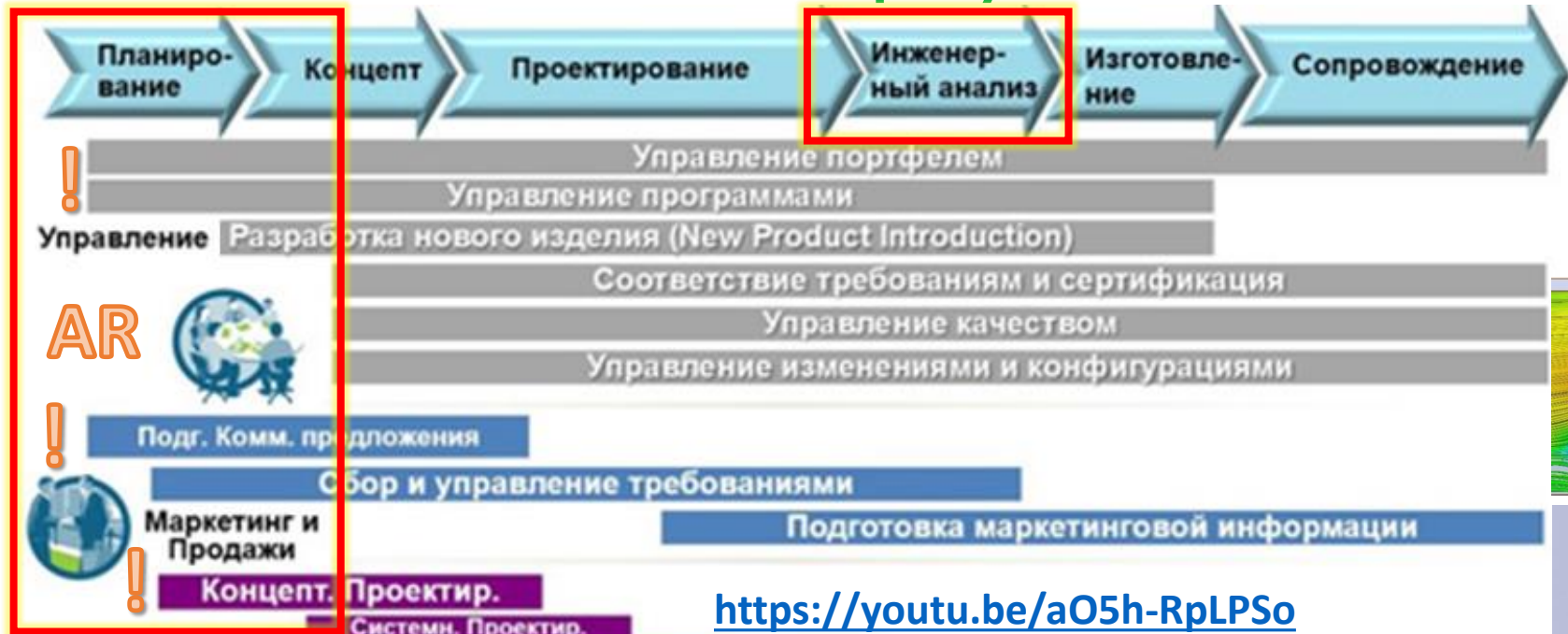
Одна из очевидных целей внедрения ДР на предприятии – замена многостраничных текстовых документов (описаний, пошаговых регламентов, инструкций для ТОиР) на удобные, визуальные инструкции с разнообразным виртуальным контентом



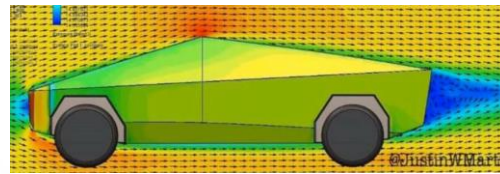
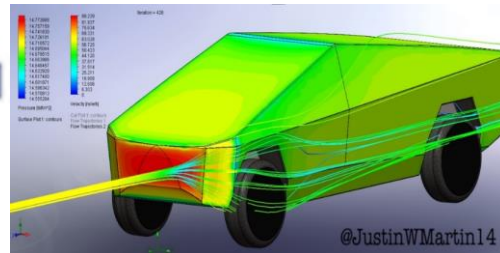
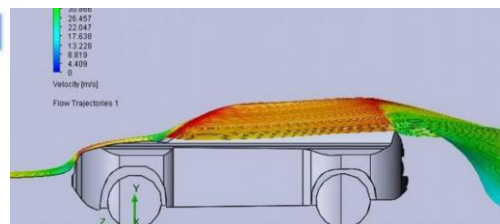
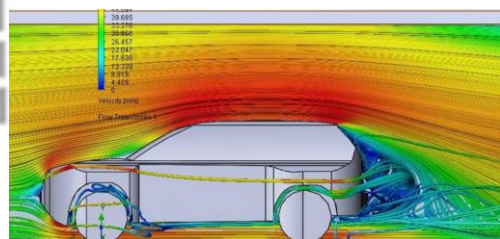
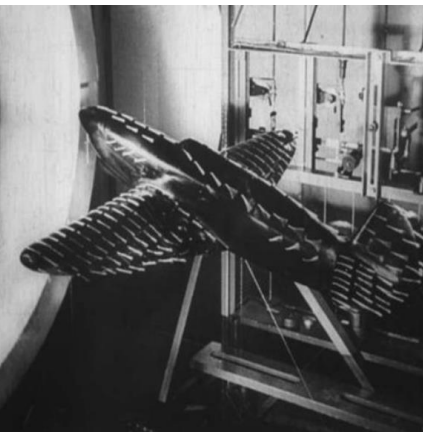
Методы  
оптической  
визуализации  
изменений  
физических  
характеристик

# ЖЦИ – использование результатов СИА для ДР

Методы  
цифровой  
визуализации  
изменений  
физических  
характеристик



<https://youtu.be/aO5h-RpLPSo>



# AR vs VR: применимость на этапах ЖЦИ



# Применимость технологии AR на этапах ЖЦИ



маркетинг

планирование

концептуаль-  
ная  
проработка

проектиро-  
вание

инженерный  
анализ

изготовление

эксплуа-  
тация

ремонт

AR-демо,  
шоу-румы и  
выставки



AR-демо/Концепт-шоу  
Визуализация и  
демонстрация концепта  
изделия в технологии AR



AR-  
компоновка  
цифрового  
макета



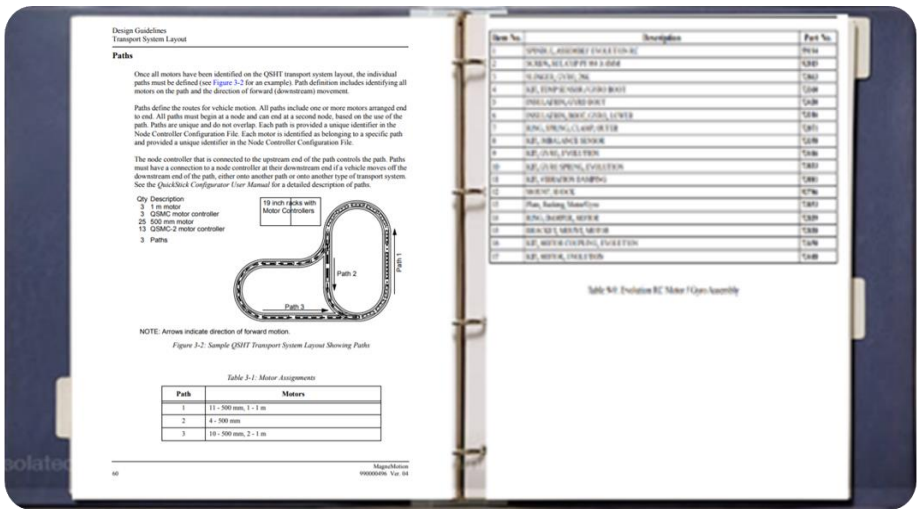
AR-сопровождение  
тестирования,  
верификации и  
валидации  
цифрового макета



AR-инструкции  
рабочего  
места на  
основе САПР-  
данных и базы  
знаний  
предприятия  
AR-инспекции  
готового изделия

AR-руководства  
пользователя,  
тренажеры  
Удаленные  
поддержка  
и сопровож-  
дение

AR-инструкции  
по выполнению  
ремонтных  
операций

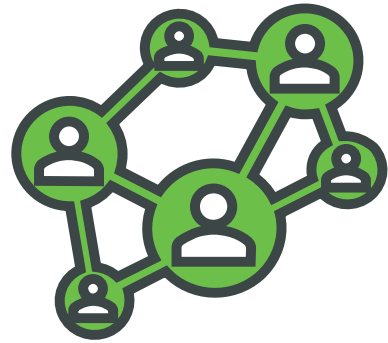




# Ключевые свойства наилучших примеров применения AR в промышленности



Удаленные  
поддержка и  
сопровождение



AR-инструкции  
рабочего места на  
основе базы знаний  
предприятия



AR-инструкции  
рабочего места на  
основе САПР-  
данных

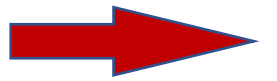


Включение в AR-  
инструкции  
данных 3D и  
информации  
IoT/IIoT



Визуализация и  
демонстрация  
изделия в технологии  
AR

# Пример организации среды проектирования AR-Приложений



Семейство **Vuforia** для промышленного применения

**ООТВ (out of the box)** - дополненная реальность, непосредственно готовая к применению

+

Инновационное гибкое специализированное инструментальное средство

<https://youtu.be/Fwikx1TOidE>



vuforia® chalk™

vuforia® expert capture™

vuforia® instruct

vuforia® studio™

vuforia® engine

← "Solution-centric" →

Решения, ориентированные на применение

← "Platform-centric" →

Решения для AR- разработчика

# Стратегия разработки Приложений ДР - эффективное объединение физического и цифрового миров

**Augmented Reality**  
раскрывает ценность  
**КОНВЕРГЕНЦИИ**  
**ФИЗИЧЕСКОГО,**  
**ЦИФРОВОГО и**  
**ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО**  
**МИРОВ**

