

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности

С.Т. Князев

2021 г.

Управление проектами искусственного интеллекта

Учебно-методические материалы по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Образовательная программа «Инженерия искусственного интеллекта»

Екатеринбург

2021

РАЗРАБОТЧИКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Директор ИПиАО, доцент,
канд.техн.наук



Созыкин Андрей
Владимирович

Доцент, канд.физ.-мат.наук



Юманова Ирина Фарисовна

СОДЕРЖАНИЕ

Лекция 1. Введение.	5
Лекция 2. Введение. Продолжение.	7
Лекция 3. Цель проекта.	9
Лекция 4. Методологии управления проектами.	12
Лекция 5. Методологии управления проектами.	15
Лекция 6. Гибкие методологии управления проектами.	18
Лекция 7. Каскадная модель. Аналитика требований.	21
Лекция 8. Каскадная модель. Разработка и тестирование.	25
Лекция 9. Каскадная модель. Ввод в эксплуатацию и поддержка.	27

Лекция 1. Введение.

Данная лекция знакомит студентов со спецификой искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО).

На 3 слайде нужно кратко озвучить студентам основную цель курса. Познакомиться с современными эффективными методами управления проектами в области ИИ. С каждым днем ИИ активнее применяется в нашей жизни, расширяется область применения и соответственно количество и разнообразие проектов. Для их эффективной реализации требуется эффективное управление.

На 4-5 слайдах подробнее раскрываются понятие ИИ и области его применения. Дополнительные примеры использования ИИ можно найти в сети интернет по запросу «Искусственный интеллект области применения» и «Машинное обучение области применения».

На 6 слайде конкретизируем, что основное внимание будет уделять проектам на основе МО, т.к. они являются более прикладными. Примеры разницы между МО и ИИ можно найти в сети интернет по запросу «Отличие искусственного интеллекта от машинного обучения».

На 7 слайде определяются 3 основных направления использования МО и вообще аналитики данных. Примеры для каждого пункта можно найти самостоятельно в сети интернет.

8-9 слайды раскрывают понятие Анализа данных, помогающего ответить на вопрос «Как устроено?». Больше примеров и специфики применения анализа данных можно найти в сети интернет по запросу «анализ данных примеры задач».

На 10 слайде нужно рассказать об основных этапах накопления данных человечеством. Древние цивилизации начали записывать данные на табличках и папирусах. Это позволило подняться над уровнем каменного века. Дальнейшее накопление и анализ данных на бумаге получил развитие после средневековья. На этом этапе появилась современная наука. Далее с появлением ЭВМ началась эра автоматического хранения и обработки данных. Развитие памяти ЭВМ и появление сети интернет привело к появлению феномена Больших данных. Подробные примеры можно найти по запросу «Большие данные» «Big data». Развитие вычислительных мощностей привело к появлению машинного обучения.

11-12 слайд чек-листы для проверки проекта на целесообразность использования интеллектуального анализа данных. Попросить студентов привести примеры, какие проекты подходят, а какие нет. Обсудить предложенные примеры.

13-16 слайды предиктивная или прогнозная аналитика. Подробные примеры можно найти по запросу «предиктивная аналитика примеры задач».

17-18 слайды машинное обучение – современная альтернатива предиктивной аналитики. Больше примеров по запросу «машинное обучение примеры задач».

19-20 слайды чек-листы для проверки проекта на целесообразность использования МО. Попросить студентов привести примеры, какие проекты подходят, а какие нет. Обсудить предложенные примеры.

21-24 слайды примеры использования оптимизации. Больше примеров по запросам «методы оптимизации для ускорения процессов», «методы оптимизации для уменьшения

затрат», «методы оптимизации для повышения надежности», «методы оптимизации для повышения качества».

Рассказать про генетические алгоритмы, больше информации по запросу «генетические алгоритмы». Многокритериальную оптимизацию, больше информации по запросу «многокритериальная оптимизация».

25 слайд обсудить выводы лекции со студентами.

26 слайд Студенты сдают примеры в письменном виде в виде эссе.

Лекция 2. Введение. Продолжение.

Данная лекция знакомит студентов с основными понятиями курса: управление и проект.

На 3 слайде нужно кратко озвучить студентам основную тему лекции. В данной лекции рассматриваются два основных для курса понятия. Понятие управление и понятие проекта. Даются определения и рассматривается специфика.

На слайдах 4-5 приведены определения понятие управления из различных источников. Нужно обсудить со студентами данные определения. Попросить привести примеры из жизни и практики программирования. На слайде 5 зеленым выделены определения, на которые мы будем опираться в курсе.

На слайде 6 приведена основная схема управления. Управляющий субъект оказывает воздействие на объект управления и затем оценивает результаты воздействия, опираясь на обратный отклик объекта. Важно отметить, что управление всегда происходит при наличии внешней среды, поэтому управляющему субъекту важнее держать внимание на управляющем воздействии, информации обратного отклика и среде, чем на самом объекте управления. Обсудить со студентами данную схему и попросить привести примеры из жизни, программирования, компьютерных игр и социальных сетей.

http://www.fa.ru/org/dpo/vsgu/Documents/uslugi/05/5.18.4_Курс%20лекций%20по%20УП%20Опредприятий%20и%20организаций.pdf

<https://4cio.ru/pages/150>

<https://www.redcross-irkutsk.org/upload/catalog/files/products/869.pdf>

На слайдах 7-11 приведены определения понятий, представленных на слайде 6. Нужно обсудить со студентами данные определения. Попросить привести примеры из жизни и практики программирования. Больше информации по данным понятиям можно найти в сети интернет по соответствующему запросу.

На слайде 12 еще раз обсудить со студентами схему управления в свете рассмотренных ранее определений элементов схемы.

На слайде 13 приведено определение проекта. Нужно обсудить со студентами данные определения, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке на слайде и в сети интернет по соответствующему запросу.

На слайде 14 нужно отметить, что, согласно определениям, проект имеет начало, цель и шаги реализации. Нужно обсудить со студентами схему, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ.

На слайде 15-16 приведено определение и задачи начала проекта. Нужно обсудить со студентами определение и задачи, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке <https://prince2.wiki/ru/processy/nachalo-proekta> и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 17-18 приведены схемы предпроектных работ и начала проекта. Нужно обсудить со студентами определение и задачи, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке

<https://prince2.wiki/ru/processy/nachalo-proekta> и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 19 нужно отметить, что всякий проект начинается для достижения цели проекта. Далее будет обсуждаться именно это понятие.

На слайде 20-21 приведено определение цели проекта и описана ее важность для проекта. Нужно обсудить со студентами определение, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке:

<https://www.wrike.com/ru/blog/kak-sformulirovat-effektivnye-tseli-proekta/>

https://lyc1550.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/5fd76f815d250.pdf

<http://www.pmuniversity.ru/project-management/>

и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 22-23 приведено определение задач проекта и признаки правильного формулирования задач. Это конкретные шаги, которые нужно выполнить последовательно или параллельно. Этим шагам достаточно для достижения цели проекта. Нужно обсудить со студентами определение, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке https://lyc1550.mskobr.ru/attach_files/upload_users_files/5fd76f815d250.pdf и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 24-25 приведено определение этапа проекта. Выделяют 5 основных этапов проекта. Нужно обсудить со студентами 5 основных этапов проекта, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке:

<https://www.wrike.com/ru/blog/pyat-faz-zhiznennogo-tsikla-upravleniya-proektom/>

<https://www.atlassian.com/ru/work-management/project-management/phases>

<https://www.redcross-irkutsk.org/upload/catalog/files/products/869.pdf>

<https://gb.ru/posts/rabota-s-proektom-ehrapy-osobennosti-i-artefakty>

На слайде 27 приведено определение срока проекта. Нужно обсудить со студентами определение срока проекта, попросить привести примеры из жизни и собственной практики курсовых и дипломных работ. Больше информации по ссылке:

<http://www.pmuniversity.ru/project-management/>

<https://elib.spbstu.ru/dl/quality/new/UpravlProekt/upravlproekt.html>

На слайде 28 подвести итоги лекции. Еще раз обозначить, что в управление проектами выбор цели и целенаправленное движение к ней залог успеха проекта. Для этого использовать цитаты на слайде и сравнение с управлением кораблем. Обсудить итоги лекции со студентами.

На слайде 29 приведено домашнее задание на практику. Студентам нужно выбрать проект, который они будут реализовывать в рамках проектного практикума и управлять им в рамках данного курса. На практику студентам нужно подготовить презентацию с описанием идеи проекта, цели проекта, планируемых работ и результатов проекта.

Лекция 3. Цель проекта.

Данная лекция посвящена методикам постановки и оценки целей проекта.

На 3 слайде нужно кратко напомнить студентам принцип управления из Лекции 2 (слайды 6-12). Субъект управления производит управляющее воздействие на объект управления. Далее оценивает ситуацию на основе обратного информационного отклика. Управление всегда происходит с учетом влияния внешней среды.

На слайде 4 нужно кратко напомнить студентам основные особенности проекта из Лекции 2 (слайды 13-27). Проект имеет конечную цель, начало, этапы, ограничен во времени и ресурсах. Цель является основной характеристикой, определяющей специфику этапов и ход проекта в целом, поэтому важно уметь правильно ставить и оценивать цели проекта.

На слайде 5 еще раз обозначить, что в управление проектами выбор цели и целенаправленное движение к ней залог успеха проекта. Для этого использовать цитаты на слайде и сравнение с управлением кораблем.

На слайде 6 приведены наиболее популярные методы постановки и оценки целей. Большая часть из них будет рассмотрена в данной лекции далее.

На слайде 7 приведена история и основные особенности методов SMART и SMARTER. Больше информации по ссылке

<https://blog.smartreading.ru/6-samyh-populyarnyh-metodov-postanovki-celej>

и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 8 раскрывается буква **S** - **Specific** (конкретность). Приводится описание системы W для конкретизации цели.

На слайде 9 раскрывается буква **M** - **Measurable** (измеримость). Приводятся примеры измеримой и неизмеримой цели.

На слайде 10 раскрывается буква **A** - **Achievable** (достижимость).

На слайде 11 раскрывается буква **R** - **Relevant** (уместность, важность, значимость цели).

На слайде 12 раскрывается буква **T** - **Time bound** (ограниченность по срокам). Для успешного достижения цели проекта важно установить четкий срок.

На слайде 13 переходим от SMART к доработанной методике SMARTER. Здесь раскрывается буква **E** - **Evaluation** (обратная связь и оценка). Важно постоянно анализировать уместность и корректность цели в процессе ее достижения. Важно заложить этот механизм на начальном этапе проекта.

На слайде 14 раскрывается буква **R** - **Readjust** (изменяемые, корректируемые). После анализа цель можно подправить, если предыдущее представление стало неактуальным.

<https://figvam.ru/2015/03/цели-s-m-a-r-t-e-r/>

<https://experience.dropbox.com/ru-ru/resources/smart-goals>

На слайде 15 подводим общее понимание метода SMARTER обсуждаем его со студентами. Просим привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайдах 16-18 описывается история и особенности методы постановки амбициозных долгосрочных целей OKR.

Больше информации по ссылке

<https://blog.smartreading.ru/6-samyh-populyarnyh-metodov-postanovki-celej>

и соответствующему запросу в сети интернет.

Нужно обсудить метод со студентами. Попросить привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайде 19 приводится история и особенности метода HARD. Нужно обсудить метод со студентами. Попросить привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайде 20 приводится особенности и специфика метода KPI. Нужно обсудить метод со студентами. Попросить привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайде 21-22 приводится история и особенности метода BSQ. Нужно обсудить метод со студентами. Попросить привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайде 23-25 приводится техника Уолта Диснея. Техника опирается на поочередное использование трех ролей: мечтателя, критика, реалиста. В настоящее время данная техника активно применяется в индивидуальном и бизнес-коучинге.

Больше информации по ссылке

<https://prosto-coach.ru/instrumenty-kouchinga/strategiya-uolta-disneya-instruktsiya.html>

https://icareer.ru/blog/walt_disney_model

<https://edprodpo.com/blog/kouching/srategiya-tvorchestva-i-genialnosti-uolta-disneya/>

и соответствующему запросу в сети интернет.

Нужно обсудить метод со студентами. Попросить привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайде 26-27 приводится метод ИКР (идеальный конечный результат) из российской методики ТРИЗ (теория решения изобретательских задач).

Основой метода является формулировка цели в терминах системы и функции.

Обычно последовательно используют три развивающиеся формулировки ИКР:

- «Система сама выполняет данную функцию».
- «Системы нет, а функции ее выполняются (с помощью ресурсов)».
- «Функция не нужна».

На слайде 28 приведен пример воронки ИКР.

Больше информации по ссылке

<https://ikraikra.ru/blog/chto-takoe-triz/>

<https://4brain.ru/triz/>

<https://habr.com/ru/post/314336/>

<https://netology.ru/blog/06-2020-what-is-triz>

https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SHOB/study/TIPS/TR1/Gin_Kudravzev_TRIZ.pdf

<https://creativity.vetas.ru/metod-27-idealnyj-konechnyj-rezultat/>

<https://vc.ru/u/27300-aleksey-blagih/189020-triz-idealnost-sistemy-idealnyy-konechnyy-rezultat-ikr-primery-zadach>

http://www.triz.natm.ru/trizz/triz2_01.htm

<https://supermozg.school/triz-ikr-kak-dostich>

и соответствующему запросу в сети интернет.

Нужно обсудить метод со студентами. Попросить привести примеры из жизни и подготовки курсовых и дипломных работ.

На слайде 29 подводим итоги лекции. Для постановки правильных целей нужно задавать правильные вопросы, в первую очередь самому себе.

На слайде 30 приведено домашнее задание на практику. Для выбранных по ДЗ лекции 2 проектов нужно подготовить презентацию, в которой отразить:

1. Бизнес-идею проекта (в свободной форме).
2. ИКР бизнес-идеи (применить лестницу ИКР, слайд 27).
3. Расписать цель проекта на 1 семестр по SMARTER (каждую букву отдельным слайдом).
4. Расписать OKR проекта на 1 семестр (минимум 2 ключевых результата).
5. Описать состав команды, кто что умеет и может делать.
6. Расписать кто сколько времени может уделять проекту.

Лекция 4. Методологии управления проектами.

Данная лекция посвящена двум моделям анализа систем и коллективов. Данные модели позволяют наиболее просто и оптимально выбрать правильный метод управления проектом.

На слайде 3 раскрывается основная цель и история появления модели **Cynefin** (Кеневин). Больше информации в по ссылке

<https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/instrumenty-menedzhmenta/model-kenevin-teoriya-zaputannosti-ili-novyuy-instrument-resheniya-zadach/>

и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 4 приведена схема модели Кеневин. Слева направо идет накопление знаний и среде или системе и увеличение контроля, в обратную сторону идет утрата знаний и потеря контроля. Переход внизу справа налево обусловлен качественным скачком. Он обнуляет старые накопленные знания и запускает новый цикл. Нужно обсудить со студентами 4 типа среды. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

Больше информации по ссылке

<https://blog.liruoko.ru/ru/2019-06/cynefin/>

На слайде 5 приведена схема модели Кеневин с фокусом на основные действия коллектива, работающего в данной среде. Сформулированы типы практик, применяемых в каждой среде. Нужно обсудить со студентами 4 типа среды. Попросить привести примеры, как они действовали в каждой из сред. Сравнить ответы со схемой. Больше информации по ссылке

<http://styrnov.site/model-kenevin-cynefin/>

На слайде 6 приведено описание простой среды/системы. Нужно обсудить со студентами этот тип среды. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете. Больше информации по ссылкам:

<https://blog.liruoko.ru/ru/2019-06/cynefin/>

<http://styrnov.site/model-kenevin-cynefin/>

<https://blog.bitobe.ru/article/model-kenevin/>

и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 7 приведены формула принятия решений, модель поведения, алгоритм действий, система управления, указан наиболее подходящий метод управления в простой среде/системе. Нужно обсудить со студентами эти аспекты управления. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 8 приведено описание сложной среды/системы. Нужно обсудить со студентами этот тип среды. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 9 приведены формула принятия решений, модель поведения, алгоритм действий, система управления, указан наиболее подходящий метод управления в сложной

среде/системе. Нужно обсудить со студентами эти аспекты управления. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 10 приведено описание запутанной/комплексной среды/системы. Нужно обсудить со студентами этот тип среды. Важно отметить, что проекты в области искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения традиционно относят к комплексной области. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 11 приведены формула принятия решений, модель поведения, алгоритм действий, система управления, указан наиболее подходящий метод управления в запутанной/комплексной среде/системе. Нужно обсудить со студентами эти аспекты управления. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 12 приведено описание хаотичной среды/системы. Нужно обсудить со студентами этот тип среды. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 13 приведены формула принятия решений, модель поведения, алгоритм действий, система управления, указан наиболее подходящий метод управления в хаотичной среде/системе. Нужно обсудить со студентами эти аспекты управления. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 14 еще раз проходимся по всем типам сред/систем и закрепляем представленное ранее описание и алгоритмы действий.

На слайде 15 еще раз закрепляем основные управляющие действия в каждом типе среды/системе и подходящие практики работы и управления.

На слайде 16 подводим итоги назначения и удобства использования модели Кеневин.

На слайде 17 приводится история и три базовых принципа спиральной динамики. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Спиральная_динамика

<https://first-expert.ru/spiralnaya-dinamika/>

<https://www.kickidler.com/ru/info/krasnyij-sinij-a-mozhet-byit-zelenyj-na-kakom-urovne-naxoditsya-vasha-kompaniya-po-grejvzu.html>

и соответствующему запросу в сети интернет.

На слайде 18 приведена схема уровней эволюции.

На слайде 19 приведено описание бежевого и фиолетового уровней. Нужно обсудить со студентами эти уровни эволюции. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 20 приведено описание красного и синего уровней. Нужно обсудить со студентами эти уровни эволюции. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 21 приведено описание оранжевого и зеленого уровней. Нужно обсудить со студентами эти уровни эволюции. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 22 приведено описание желтого и бирюзового уровней. Нужно обсудить со студентами эти уровни эволюции. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете. Команды проектов в области искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения стараются находиться на желтом и бирюзовом уровне.

На слайде 23 подробнее раскрывается бирюзовый уровень. В настоящее время прогрессивные компании стараются перейти на этот уровень, чтобы быть готовыми к новым вызовам. Нужно обсудить со студентами эти уровни эволюции. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 24 приведена еще одна схема спиральной динамики. Нужно пройти по каждому уровню и еще раз зафиксировать специфику каждого этапа.

На слайде 25 приведены основные выводы ценности для руководителя спиральной динамики. Нужно обсудить со студентами выводы. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 26 приведено домашнее задание на практику. Для выбранных по ДЗ лекции 2 проектов и сформированных проектных команд нужно подготовить презентацию, в которой отразить:

1. Тип сложности проекта и среды исполнения по Кеневин.
2. Уровень развития вашей команды по спиральной динамике.
3. Уровень развития вашего заказчика по спиральной динамике.

Лекция 5. Методологии управления проектами.

Данная лекция посвящена методологиям управления проектами для трех типов систем по модели Кеневин.

На слайдах 3-5 нужно напомнить студентам основную концепцию модели Кеневин и ключевые отличия четырех типов сред и систем и методов управления в этих средах.

На слайде 6 подробнее освежить особенности простых сред/систем – закономерности очевидны, у команды есть подобный опыт, выбираем лучшие практики и действуем. Случай, когда подобный проект команда делает не первый раз и точно знает какие шаги и действия приведут к успеху. Для управления проектами в таких средах лучше всего подходит каскадная модель – Waterfall (водопад).

На слайде 7 приводится краткая история этой модели управления. Больше информации по ссылкам:

<https://challengelenge.com/article/ne-tolko-agile-kak-ustroena-model-waterfall-i-v-kakikh-proektakh-ee-ispolzovat/>

https://ru.wikipedia.org/wiki/Каскадная_модель

На слайде 8 приведен основной принцип данной модели управления. Каждый этап строго следует за другим и проходится ровно один раз. Нужно обсудить со студентами данную модель. Попросить привести примеры использования данной модели из жизни и собственной практики проектов в университете. Больше информации по ссылке

<https://gb.ru/posts/waterfall>

На слайде 9 приведены преимущества каскадной модели. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете. Больше информации по ссылке

<https://cmsmagazine.ru/journal/items-top-poject-management-methodologies/>

На слайде 10 приведены недостатки каскадной модели. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 11 приведены характеристики проектов, для которых подходит каскадная модель. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 12 приведены условия, когда команде подходит каскадная модель. Нужно обсудить со студентами данные условия. Попросить студентов примерить их для своих команд.

На слайде 13 подробнее освежить особенности сложных сред/систем – закономерности понятны, мнения экспертов одинаковые. У команды подобного опыта нет, но есть похожий. Выбираем хорошие подходящие нам практики и действуем. Случай, когда подобный проект команда делает в первый раз, но имеет похожий опыт в других проектах. Понятно, где узнать какие шаги и действия приведут к успеху. Для управления проектами в таких средах подходят метод критического пути и критической цепи.

На слайде 14 приведен основной принцип данной модели управления. Фактически это модификация каскадной модели, где соответствующие этапы можно выполнять параллельно, достигая оптимизации времени и ресурсов. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_критического_пути

<https://www.wrike.com/ru/blog/metod-kriticheskogo-puti-pri-upravlenii-proektami-prosto-kak-dvazhdy-dva/>

На слайде 15 приведены преимущества метода критического пути. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 16 приведены недостатки метода критического пути. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 17 приведены характеристики проектов, для которых подходит метод критического пути. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 18 приведена краткая история и основные принципы метода критической цепи. Фактически это модификация каскадной модели, где соответствующие этапы можно выполнять параллельно, достигая оптимизации времени и ресурсов. Кроме того выстраивается оптимальная траектория работ, достаточная для успешной реализации проекта. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_критической_цепи

<https://habr.com/ru/post/25621/>

<https://blog.iteam.ru/metod-kriticheskoy-tsepi-effektivnoe-upravlenie-proektami-s-ispolzovaniem-buferov-vremeni-i-resursov/>

На слайде 19 приведены преимущества метода критической цепи. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 20 приведены недостатки метода критической цепи. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 21 приведены характеристики проектов, для которых подходит метод критической цепи. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 22 подробнее освежить особенности комплексных запутанных сред/систем – закономерности неясны, мнения экспертов расходятся. Для принятия решения нужно проводить исследования и анализ. Выбираем новые практики управления, пробуем и анализируем. Для управления проектами в таких средах подходят гибкие методы управления, основанные на самоорганизации команд. Проекты в области искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения традиционно относят к комплексной области.

На слайде 23 приведен основной принцип Agile – гибкой методологии управления проектами. Фактически это многократное и краткосрочное применение каскадной модели с подробным анализом результатов в конце каждого цикла. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Гибкая_методология_разработки

<https://scrumtrek.ru/blog/agile-scrum/4029/metodologiya-agile/>

На слайде 24 приведены преимущества Agile. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 25 приведены недостатки Agile. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 26 приведены характеристики проектов, для которых подходит Agile. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 27 приведены альтернативы и виды Agile. Более подробный обзор будет в следующей лекции.

На слайде 28 подробнее освежить особенности хаотичных сред/систем – закономерности не видны. Здесь поле для появления новейших практик управления. Пробуем, пробуем, пробуем и решаем на месте по факту.

На слайде 29 приведено домашнее задание на практику.

Подготовить презентацию, в которой для выбранных проектов и сформированных проектных команд обозначить подходящий метод управления проектом и обосновать выбор.

Лекция 6. Гибкие методологии управления проектами.

На слайде 3 подробнее освежить особенности комплексных запутанных сред/систем – закономерности неясны, мнения экспертов расходятся. Для принятия решения нужно проводить исследования и анализ. Выбираем новые практики управления, пробуем и анализируем. Для управления проектами в таких средах подходят гибкие методы управления, основанные на самоорганизации команд. Проекты в области искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения традиционно относят к комплексной области.

На слайде 4 приведен основной принцип Agile – гибкой методологии управления проектами. Фактически это многократное и краткосрочное применение каскадной модели с подробным анализом результатов в конце каждого цикла. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Гибкая_методология_разработки

<https://scrumtrek.ru/blog/agile-scrum/4029/metodologiya-agile/>

<https://cmsmagazine.ru/journal/items-top-project-management-methodologies/>

На слайде 5-6 приведены 4 базовые ценности Agile. Нужно обсудить со студентами ценности. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 7-8 приведены 6 признаков Agile. Нужно обсудить со студентами признаки. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 9 приведены преимущества Agile. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 10 приведены недостатки Agile. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 11 приведены характеристики проектов, для которых подходит Agile. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 12 приведены альтернативы и виды Agile, о которых будет рассказано дальше.

На слайде 13 приведены основные принципы Scrum. Нужно обсудить со студентами принципы. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете. Больше информации по ссылкам:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/SCRUM>

<https://www.atlassian.com/ru/agile/scrum>

<https://habr.com/ru/post/247319/>

На слайде 14 приведены преимущества Scrum. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 15 приведены недостатки Scrum. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 16 приведены характеристики проектов, для которых подходит Scrum. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 17-18 приведено краткое описание и история модели Lean Development - бережливая разработка. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Бережливое_производство

<https://www.pmservices.ru/project-management-news/top-7-metodov-upravleniya-proektami-agile-scrum-kanban-prince2-i-drugie/>

<https://www.bigdataschool.ru/blog/lean-and-itol.html>

<https://habr.com/ru/company/it-guild/blog/525602/>

<https://habr.com/ru/post/309356/>

<https://habr.com/ru/post/136458/>

На слайде 19 приведено 7 базовых принципы Lean Development. Нужно обсудить со студентами принципы. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 20 приведены преимущества Lean Development. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 21 приведены недостатки Lean Development. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 22 приведено краткое описание модели Kanban. Нужно отметить, что метод пришел из промышленности - управление конвейер. Разработан на сборочном конвейере Тойота в середине 20 века. Больше информации по ссылкам:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Канбан_\(разработка\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Канбан_(разработка))

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Канбан>

<https://www.pmservices.ru/project-management-news/top-7-metodov-upravleniya-proektami-agile-scrum-kanban-prince2-i-drugie/>

<https://habr.com/ru/post/230725/>

На слайде 23 приведены принципы Kanban. Нужно обсудить со студентами принципы. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 24 приведены преимущества Kanban. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 25 приведены недостатки Kanban. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 26 приведена краткая история и описание модели Six Sigma – шесть сигм. Нужно отметить, что метод пришел из промышленности – производство электроники. Разработан в компании Моторола. Больше информации по ссылкам:

https://ru.wikipedia.org/wiki/Шесть_сигм

<https://up-pro.ru/encyclopedia/six-sigma/>

https://www.kpms.ru/General_info/SixSigma.htm

<https://worksection.com/blog/six-sigma.html>

[https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Lean_Six_Sigma_Лин_Шесть_Сигма_Методы_бережливого_производства_\(lean_manufacturing\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Lean_Six_Sigma_Лин_Шесть_Сигма_Методы_бережливого_производства_(lean_manufacturing))

<https://www.pmservices.ru/project-management-news/top-7-metodov-upravleniya-proektami-agile-scrum-kanban-prince2-i-drugie/>

На слайде 27-29 приведены принципы Six Sigma. Нужно обсудить со студентами принципы. Попросить привести примеры из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 30 приведены преимущества Six Sigma. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 31 приведены недостатки Six Sigma. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 32 подвести итог рассмотрения популярных разновидностей гибких методов управления проектом.

На слайде 33 еще раз повторить, что все рассмотренные в лекции методы лучше всего подходят для комплексных запутанных сред и систем. Где требует высокая мотивация и квалификация сотрудников, постоянные исследования и анализ данных. Проекты в области искусственного интеллекта, анализа данных и машинного обучения традиционно относят к комплексной области.

Лекция 7. Каскадная модель. Аналитика требований.

В данной лекции рассматриваются основные этапы каскадной модели управления. Она является основной моделью в случае простых проектов или проектов, в которых определенные действия можно сделать только один раз. В лекции подробно рассматриваются этапы сбора требований и проектирования.

На слайде 3 приводится краткая история этой модели управления. Больше информации по ссылкам:

<https://challengelenge.com/article/ne-tolko-agile-kak-ustroena-model-waterfall-i-v-kakikh-proektakh-ee-ispolzovat/>

https://ru.wikipedia.org/wiki/Каскадная_модель

На слайде 4 нужно подробнее освежить особенности простых сред/систем – закономерности очевидны, у команды есть подобный опыт, выбираем лучшие практики и действуем. Случай, когда подобный проект команда делает не первый раз и точно знает какие шаги и действия приведут к успеху. Для управления проектами в таких средах лучше всего подходит каскадная модель – Waterfall (водопад).

На слайде 5 приведен основной принцип данной модели управления. Каждый этап строго следует за другим и проходится ровно один раз. Нужно обсудить со студентами данную модель. Попросить привести примеры использования данной модели из жизни и собственной практики проектов в университете. Больше информации по ссылке

<https://gb.ru/posts/waterfall>

На слайде 6 приведены преимущества каскадной модели. Нужно обсудить со студентами преимущества. Попросить привести примеры преимуществ из жизни и собственной практики проектов в университете. Больше информации по ссылке

<https://cmsmagazine.ru/journal/items-top-project-management-methodologies/>

На слайде 7 приведены недостатки каскадной модели. Нужно обсудить со студентами недостатки. Попросить привести примеры недостатков из жизни и собственной практики проектов в университете.

На слайде 8 приведены характеристики проектов, для которых подходит каскадная модель. Нужно обсудить со студентами данные характеристики. Попросить студентов примерить их для своих проектов.

На слайде 9 приведены условия, когда команде подходит каскадная модель. Нужно обсудить со студентами данные условия. Попросить студентов примерить их для своих команд.

На слайде 10 нужно сказать, что далее мы разберем каждый этап каскадной модели подробнее. Поскольку все этапы предполагается проходить последовательно без повторений первый этап сбора требований является одним из важнейших в каскадной модели. На этом этапе нам нужно четко определить цель проекта и истинные потребности заказчика и будущих пользователей продукта.

На слайде 11 приводится краткое описание первого этапа сбора требований и анализа.

На 12 слайде приведена карта плавания флагмана шведского флота Ваза и его изображения. Нужно рассказать историю постройки этого корабля. Во время строительства король постоянно вносил дополнения и усовершенствования в первоначальный проект на заложенный вначале каркас корабля. Итогом стало кораблекрушение в первом же плавании. Корабль оказался неустойчивым и не готовым к морскому ветру и волне. Он затонул на выходе из гавани. История Ваза является ярким примером, что постоянное дополнение требований делает проект нежизнеспособным. Важно вначале уделить достаточно времени и сил подробному сбору требований, зафиксировать основные и далее лишь немного их корректировать. Больше информации по ссылке

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Ваза_\(корабль\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ваза_(корабль))

На слайде 13 приводится описание важности извлечения требований и план действий для этого. Нужно обсудить план шагов извлечения требований со студентами. Попросить привести примеры каждого шага из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке

http://requirements.ru/lections_22

На слайде 14 приведен список возможных источников требований. Нужно обсудить план шагов извлечения требований со студентами. Попросить привести примеры каждого шага из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов. Важно отметить: при сборе требований обязательно нужно встретиться с будущими пользователями или их представителем, чтобы из первых рук узнать все особенности эксплуатации нашего продукта.

Справа вверху изображен автомобиль УАЗ. Есть шутка: «УАЗ идеальный автомобиль для сопровождения танковых колон на марше. Разработчики только забыли, что на нем будут ездить люди». Данная шутка подчеркивает важность учета мнения пользователей продукта при сборе требований.

На слайде 15 описан метод сбора требований: анализ документации. Нужно обсудить этот метод со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 16 описан метод сбора требований: интервью. Нужно еще раз подчеркнуть, что интервью нужно проводить в первую очередь с потенциальными пользователями продукта. Нужно обсудить этот метод со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 17 описан метод сбора требований: совместная сессия. Нужно обсудить этот метод со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 18 описан метод сбора требований: наблюдение за пользователями. Нужно обсудить этот метод со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 19 нужно подвести итоги методов сбора требований, еще раз перечислить их. Методы сбора требований говорят нам о том, как и где нужно собирать требования. Далее мы рассмотрим инструменты и артефакты - то, как описывать и где хранить собранные требования. Инструменты и артефакты можно использовать при любом методе.

На слайде 20 приведено описание и шаги построения контекстной диаграммы. Нужно обсудить этот инструмент со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылкам:

<https://systems.education/context-diagram>

<https://itstan.ru/funk-strukt-analiz/kontekstnaja-diagramma.html>

<http://www.kgau.ru/istiki/practika/ch02s02.html>

https://habr.com/ru/company/epam_systems/blog/538018/

<https://habr.com/ru/company/trinion/blog/340064/>

<https://habr.com/ru/post/338356/>

На слайде 21 приведено описание и шаги построения словаря данных. Важно отметить, что словарь данных позволяет всем участникам проекта и заказчикам говорить на одном языке и точно понимать друг друга! Нужно обсудить этот инструмент со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 22 приведено описание и цель бизнес-моделирования. Важно отметить, что наблюдение за пользователями и процессом и его моделирование позволяет структурировать бизнес-процесс и основные потребности пользователей. Это позволяет избавиться от хаоса, что очень важно при автоматизации или оптимизации коими являются проекты на основе анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Автоматизация и оптимизация хаоса приводит только к автоматизированному и оптимизированному хаосу! Нужно обсудить этот инструмент со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылкам:

<https://rzbpm.ru/knowledge/samye-populyarnye-notacii-opisaniya-i-modelirovaniya-biznes-processov.html>

<https://koptelov.info/publikatsii/modelirovanie-biznes-protsessov/>

На слайде 23 приведено описание и цель прототипирования. Прототипирование позволяет итерационно разработать наиболее оптимальные и понятные всем участникам проекта требования. Нужно обсудить этот инструмент со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылкам:

<https://indins.ru/blog/zachem-nuzhno-prototipirovanie>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Прототипирование>

На слайде 24 приведено описание и краткая история диаграммы Ганта. Нужно обсудить этот инструмент со студентами. Попросить привести примеры его использования в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылкам:

<https://upravlenie-proektami.ru/vse-pro-diagrammu-ganta>

https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_Ганта

На слайде 25-26 описываются основные работы этапа проектирования. Нужно обсудить этапы со студентами. Попросить привести примеры этапов в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке:

<https://sites.google.com/site/metodsybd/blok-5-etapy-ziznennogo-cikla/5-2-proektirovanie-is>

На слайде 27 описывается структура и назначение документа «Постановка задачи».

На слайде 28 описывается структура описания архитектуры продукта.

На слайде 29 описываются действия для разработки общих и локальных проектных решений. Нужно обсудить этапы со студентами. Попросить привести примеры этапов в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 30 описывается результат этапа проектирования продукта.

На слайде 31 приведено домашнее задание на практику. Подготовить презентацию, в которой для выбранных проектов и сформированных проектных команд представить:

1. Словарь данных для вашего проекта.
2. Контекстную диаграмму для вашего проекта.
3. Бизнес-модель для вашего проекта.
4. Диаграмму Ганта календарного плана работ для вашего проекта.

Лекция 8. Каскадная модель. Разработка и тестирование.

Данная лекция посвящена этапам разработки и тестирования в каскадной модели.

На слайде 3 нужно кратко напомнить историю и концепцию каскадной модели управления проектами.

На слайде 4 нужно кратко освежить последовательность этапов каскадной модели и сказать, что в данной лекции мы рассмотрим этапы разработки и тестирования.

На слайде 5 описываются основные действия этапа воплощения продукта. Больше информации по ссылке:

<https://sites.google.com/site/metodsybd/blok-5-etapy-ziznennogo-cikla/5-3-realizacia-is>

На слайде 6 дается описание и содержание этапа кодирования продукта.

На слайде 7 описывается пользовательский интерфейс и требования к нему. Нужно обсудить требования со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 8-10 описывается программный код и требования к стандарту его оформления. Нужно обсудить стандарт оформления со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 11 даются рекомендации по отладке программного кода. Нужно обсудить отладку со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 12-13 приводятся требования и преимущества документации. Нужно обсудить документацию со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 14 приводятся результаты этапа воплощения и важные рекомендации по его проведению. Нужно обсудить результаты и рекомендации со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 15 описываются основные стадии тестирования продукта. Больше информации по ссылке:

<https://sites.google.com/site/metodsybd/blok-5-etapy-ziznennogo-cikla/5-4-testirovanie-is>

На слайде 16 описываются основные принципы тестирования. Нужно обсудить со студентами принципы тестирования. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 17 описывается структурный подход в тестировании. Нужно обсудить этот подход со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 18 описывается функциональный подход в тестировании. Нужно обсудить этот подход со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 19-20 рассматриваются восходящий и нисходящий подходы к модульному тестированию. Нужно обсудить плюсы и минусы со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 21 подводятся основные направления тестирования моделей машинного обучения. Нужно обсудить со студентами эти направления. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке:

<https://www.machinelearningmastery.ru/the-three-pillars-of-robust-machine-learning-specification-testing-robust-training-and-formal-51c1c6192f8/>

На слайде 22 описаны основные аспекты, на которые нужно обратить внимание при тестировании систем машинного обучения и искусственного интеллекта. Больше информации по ссылке:

<https://habr.com/ru/company/jetinfosystems/blog/462679/>

На слайде 23 рассматривается важность проверки всегда ли оптимизационная модель учитывает производственные ограничения? Нужно обсудить со студентами этот аспект тестирования. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 24 рассматривается важность и метод проверки способна ли модель работать с «узкими местами»? Нужно обсудить со студентами этот подход в тестировании. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 25 рассматривается важность и метод снижения риска умеет ли модель корректно реагировать на производственные изменения? Нужно обсудить со студентами эти риски. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 26 подводятся итоги этапа тестирования. Нужно обсудить со студентами особенности тестирования систем на основе искусственного интеллекта и машинного обучения. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

Лекция 9. Каскадная модель. Ввод в эксплуатацию и поддержка.

Данная лекция посвящена этапам ввода в эксплуатацию и поддержки.

На слайде 3 нужно кратко напомнить историю и концепцию каскадной модели управления проектами.

На слайде 4 нужно кратко освежить последовательность этапов каскадной модели и сказать, что в данной лекции мы рассмотрим этапы поставки и поддержки.

На слайде 5 описываются 5 основных типов систем на основе моделей машинного обучения. Больше информации по ссылке:

<https://www.bigdataschool.ru/blog/mlops-deployment-patterns-and-strategies.html>

На слайде 6 описывается тип, когда модель, используется как услуга или сервис. Нужно обсудить этот тип со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 7 описывается тип, когда модель, используется как зависимость. Нужно обсудить этот тип со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 8 описывается тип, когда модель, используется как предварительный расчет. Нужно обсудить этот тип со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке:

<https://www.bigdataschool.ru/blog/what-is-lambda-architecture.html>

На слайде 9 описывается тип, когда модель, используется по запросу. Нужно обсудить этот тип со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке:

<https://www.bigdataschool.ru/blog/kafka-vs-rabbitmq-big-data.html>

На слайде 10-11 описывается гибридная модель. Нужно обсудить этот тип со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 12 описывается специфика развертывания модели машинного обучения. Нужно обсудить специфику со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке:

<https://habr.com/ru/company/oleg-bunin/blog/455648/>

На слайде 13 описывается развертывание с помощью Docker-контейнеров. Нужно обсудить со студентами этот метод. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 14-15 описываются бессерверные вычисления. Нужно обсудить данный метод со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 16-19 описывается специфика, основные задачи и факторы этапа внедрения. Нужно обсудить их со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов. Больше информации по ссылке:

<https://sites.google.com/site/metodsybd/blok-5-etapy-ziznennogo-cikla/5-5-vvod-v-ekspluataciui-soprovozdnie-is>

На слайде 20 описываются действия на этапе сопровождения. Нужно обсудить их со студентами. Попросить привести примеры в деловой деятельности компаний и собственном опыте реализации студенческих проектов.

На слайде 21 нужно подвести итоги и еще раз кратко повторить специфику и задачи каждого этапа каскадной модели.

На слайде 22 нужно еще раз проговорить преимущества каскадной модели и обсудить их со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 23 нужно еще раз проговорить недостатки каскадной модели и обсудить их со студентами. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 24 нужно еще раз повторить, для каких проектов подойдет каскадная модель. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 25 нужно еще раз повторить, для каких команд подойдет каскадная модель. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.

На слайде 26 нужно еще раз повторить, что каскадная модель лучше всего подходит для простых проектов, систем и сред по классификации Кеневин. Попросить привести примеры из деловой деятельности компаний и собственного опыта реализации студенческих проектов.