

Программа учебной дисциплины Архитектура предприятия, часть 1

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «___»_____20__ г.

Автор	Зеленков Ю.А.
Число кредитов	5
Контактная работа (час.)	40
Самостоятельная работа (час.)	60
Курс	3
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Цель освоения дисциплины - приобретение комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для проектирования и развития архитектуры предприятия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные стандарты и методики, организации управления процессами жизненного цикла ИТ-инфраструктуры предприятий;

Уметь:

- проводить исследования и анализ рынка ИС и ИКТ, инноваций в экономике, управлении и сфере ИКТ;
- разрабатывать регламенты деятельности предприятия;
- проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов;
- готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований;
- определять направления совершенствования бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия, выбирать эффективные ИС и ИКТ-решения управления бизнесом, консультировать заказчиков в данной области;
- консультировать заказчиков по рациональному выбору методов и инструментов управления ИТ инфраструктурой предприятия;

Владеть:

- методами организации управления процессами жизненного цикла ИТ-инфраструктуры предприятий;
- методами технико-экономического обоснования проектов по совершенствованию и регламентацию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Теоретические основы информатики,
- Программирование,
- Информационные процессы, системы и сети,
- Управление данными,

- Управление ИТ-проектами.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- знать архитектуру и технические характеристики компьютерных систем и систем передачи данных,
- владеть методами проектирования и создания баз данных и хранилищ данных,
- знать структуру и содержание основных бизнес-процессов предприятия,
- знать основные положения экономики и менеджмента.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин:

1. Бизнес и инновации в сфере ИКТ,
2. Моделирование процессов и систем,
3. Интеллектуальные информационные системы,
4. Основы информационной безопасности.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Информация в деятельности организации. Корпоративные информационные системы. Эволюция корпоративных информационных систем

Проблема согласования бизнеса и ИТ. Причины изменений и источники неопределенности в деятельности организации. Понятие стратегии организации. ИТ-стратегия. Архитектурный подход как стратегия. Бизнес-модель организации и ее анализ. Динамика развития корпоративной ИС (КИС). Жизненный цикл элементов КИС. Vriocolage. Управляемая эволюция КИС. Гибкое предприятие и адаптивная архитектура.

Тема 2. Понятие архитектуры предприятия.

Концепция архитектуры предприятия (АП). Информационные системы и информационные технологии. Артефакты информационных систем. Модель Захмана и ее эволюция. Другие модели архитектуры предприятия. Модель TOGAF. Проектирование и реализация архитектуры предприятия: метод ADM. Связь АП с управлением ИТ-сервисами (ITSM). Роль аналитика.

Тема 3. Стандарт TOGAF и язык ArchiMate.

Структурные и динамические элементы. Внешний и внутренний взгляд на систему. Слои и аспекты. Связь слоев через сервисы. Паттерны описания архитектуры. Программный пакет Archi.

Тема 4. Архитектура бизнеса. Информационный дизайн организации.

Информация в деятельности организации. Критерий информационной эффективности. Стратегии информационного дизайна. Моделирование функций и бизнес-процессов. Нотация IDEF0. Моделирование бизнес-процессов. Нотация BPMS. Оркестровка и хореография бизнес-

процессов. Оптимизация бизнес-процессов с точки зрения информационного дизайна. Роль архитектора бизнеса.

Тема 5. Архитектура данных.

Данные, информация, знания. Процесс управления данными (Data Governance) в организации. Документно-ориентированные системы. Enterprise 2.0. Большие данные. Извлечение знаний. Системы управления знаниями. Роль архитектора данных.

Тема 6. Архитектура приложений.

Проблемно-ориентированные прикладные программные системы (ERP, SCM, CRM, BI, BPM, ECM, PDM, CAD/CAM/CAE, MES, SCADA и др.), их классификация. Эволюция архитектур приложений. Клиент-сервер. Технологические компоненты корпоративных систем: сервера приложений, СУБД. Интеграция корпоративных систем. Передача сообщений. Корпоративные шины данных (ESB). Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Платформы Java и .Net. Роли Software Architect и Solution Architect.

Тема 7. Техническая архитектура.

Эволюция вычислительных систем. Виртуализация и контейнеры. Виртуальные сервера, хранилища данных и сети. Docker. Оркестровка контейнеров. Kubernetes. Программное обеспечение виртуализации. Облачные сервисы (AaaS, SaaS, PaaS, IaaS). Роль технического архитектора.

Тема 8. Сервис-ориентированная архитектура и микросервисы.

Сервис-ориентированная архитектура (SOA). Микросервисы. European Interoperability Framework.

Тема 9. Проектирование и разработка систем в соответствии с ГОСТ 34. Технико-экономическое обоснование проектов создания ИС.

Требования ГОСТ серии 34 к информационным системам. Стадии создания. Состав основных компонентов (видов обеспечения) информационных систем. Требования к содержанию документов. Техническое задание на создание автоматизированной системы. Методы экономического обоснования проектов по созданию ИС.

Тема 10. Цифровая трансформация и архитектура предприятия.

Информационные технологии как драйверы цифровой трансформации. Трансформация процессов принятия решений на основе больших данных и искусственного интеллекта. Трансформация процессов хранения данных на основе технологий распределенного реестра. Интернет вещей. Требования к архитектуре предприятия.

III. ОЦЕНИВАНИЕ

Итоговая оценка за первую часть дисциплины вычисляется по формуле:

$$O_{\text{итог1}} = 0.4 * O_{\text{ауд}} + 0.4 * O_{\text{др}} + 0.2 * O_{\text{экз}},$$

где:

- $O_{\text{ауд}}$ - оценка за аудиторную работу (активность студентов, вопросы, участие в дискуссиях и обсуждениях докладов). Данная оценка формируется по 10-бальной шкале как среднее арифметическое значение оценок за участие в семинарах:

$$O_{\text{ауд}} = (O_{\text{занятие}_1} + O_{\text{занятие}_2} + \dots + O_{\text{занятие}_N}) / N.$$

- N – общее количество семинаров.
- $O_{\text{др}}$ – оценка за домашнюю работу. Данная оценка формируется по результатам выступления с докладом или представления письменной работы.
- $O_{\text{экз}}$ – оценка на экзамене по 10-бальной шкале. Экзамен проводится в письменном виде (90 мин), во время экзамена студент должен ответить на 2 теоретических вопроса и решить практическую задачу построения модели фрагмента архитектуры предприятия.

Способ округления результирующей оценки по учебной дисциплине – арифметический.

За активную аудиторную работу и успешное выполнение домашней работы начисляются дополнительные баллы:

Условие $0.4 * O_{\text{ауд}} + 0.4 * O_{\text{др}}$	Дополнительные баллы	$O_{\text{итог}}$
$\geq 5,6$	1,4	7
$\geq 6,4$	1,6	8
$\geq 7,2$	1,8	9
$\geq 8,0$	2,0	10

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примеры тем домашних работ

- Сравнение методологий моделирования (например, SADT и OOP&D).
- Организация сбора требований к информационной системе.
- Архитектура предприятия как стратегия.
- Информационные системы с точки зрения design science.
- Критика архитектурного подхода.
- Архитектура предприятия и управления ИТ сервисами.
- Цифровая трансформация бизнеса.
- Умный город.
- Бизнес-модели цифровой экономики.
- Бизнес-модель компании XXX и архитектура ее ИС систем.
- Модель бизнес-процесса XXX, поддерживающие его приложения и инфраструктура

Примеры вопросов для экзамена

1. Опишите роль информации в деятельности организации.

2. Какие артефакты деятельности организации относятся к ИС?
3. Классификация проблемно-ориентированных информационных систем.
4. Модель Захмана.
5. Связь архитектуры предприятия и управления ИТ-сервисами.
6. Модель TOGAF.
7. Язык ArchiMate, назначение, основные характеристики и сравнение с другими языками моделирования.
8. Бизнес-модель предприятия.
9. Определение понятий «функция» и «бизнес-процесс».
10. Различия между функциональным и процессным моделированием.
11. Что такое процесс управления данными (Data Governance)?
12. Что такое большие данные?
13. Архитектура клиент-сервер.
14. Способы интеграции корпоративных систем.
15. Какова роль PDM-системы в информационной среде предприятия?
16. Какова роль ERP-системы в информационной среде предприятия?
17. Что такое виртуализация?
18. Что такое облачные вычисления?
19. Состав проектной документации на ИС в соответствии с ГОСТ РФ.
20. Какие разделы входят в состав технического задания согласно ГОСТ?
21. Какие информационные технологии являются драйверами цифровой трансформации?
22. Опишите основные черты технологии распределенного реестра.
23. Что такое интернет вещей?
24. Опишите основные черты Индустрии 4.0.
25. Как цифровая трансформация влияют на архитектуру предприятия?

Примеры задач на экзамене

1. Опишите в нотации Business Model Canvas и проанализируйте бизнес-модель компании XXX. Внедрение каких информационных систем даст наибольший эффект на Ваш взгляд?
2. Машиностроительная компания, которая производит сложные энергетические установки, управляет всеми этапами жизненного цикла своей продукции: проектирование, производство, послепродажное обслуживание. Предложите набор информационных систем для этой компании и соответствующую техническую архитектуру.

V. РЕСУРСЫ

1. Основная литература

1. Грекул В.И., Коровкина Н.Л., Левочкина Г.А. Проектирование информационных систем. – М.: ИНТУИТ, 2012 (или более поздние издания).
2. Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия: «инь» и «янь» информационных технологий предприятия. – М.: ИНТУИТ, 2005.

2. Дополнительная литература

3. Wijegunaratne, I., Fernandez, G., Evans-Greenwood, P. Enterprise Architecture for Business Success. – Bentham Science Publishers, 2014 (или более поздние издания). – URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=1877802> – ЭБС ProQuest Ebook Central - Academic Complete.
4. Sweeny, R. Achieving Service-Oriented Architecture: Applying an Enterprise Architecture Approach. – John Wiley & Sons, Incorporated, 2010. – URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=530020> – ЭБС ProQuest Ebook Central - Academic Complete.
5. Greefhorst, D., Proper, E. Architecture Principles: The Cornerstones of Enterprise Architecture. – Springer, 2011. – URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=993723> – ЭБС ProQuest Ebook Central - Academic Complete.

3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 8.1 Professional RUS Microsoft Windows 10	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
3.	Archi	<i>Своеодно-распространяемое ПО</i>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных, лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

– ПЭВМ (операционная система, офисные программы, антивирусные программы) с доступом в Интернет и с доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ;

– мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Программа учебной дисциплины Архитектура предприятия, часть 2

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «___» _____ 20__ г.

Автор	Громов А.И.
Число кредитов	5
Контактная работа (час.)	40
Самостоятельная работа (час.)	60
Курс	3
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

II. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Цель освоения дисциплины - приобретение комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для проектирования и развития архитектуры процессного управления социотехнических систем (СТС).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные стандарты и методики, организации процессного управления СТС и автоматизации систем управления;

Уметь:

- проводить исследования и анализ рынка систем процессного управления, инноваций в экономике, управлении и сфере СТС;
- разрабатывать регламенты деятельности предприятия;
- проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов;
- готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований;
- определять направления совершенствования бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия, выбирать эффективные ИС и ИКТ-решения управления бизнесом, консультировать заказчиков в данной области;
- консультировать заказчиков по рациональному выбору методов и инструментов управления ИТ инфраструктурой предприятия;

Владеть:

- методами организации управления процессами СТС;
- методами технико-экономического обоснования проектов по совершенствованию и регламентацию бизнес-процессов СТС и ИТ-инфраструктуры предприятия.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Теоретические основы информатики,
- Информационные процессы, системы и сети,
- Управление данными,

- Управление ИТ-проектами.

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- понимать терминологию архитектуры СТС и компьютерных систем и систем передачи данных,
- владеть методами проектирования и создания баз данных и хранилищ данных,
- знать структуру и содержание основных бизнес-процессов предприятия,
- знать основные положения экономики и менеджмента.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин:

5. Бизнес и инновации в сфере управления СТС,
6. Моделирование процессов и систем СТС
7. Интеллектуальные информационные системы,
8. Основы информационной безопасности СТС.

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Системы управления и системный подход в управлении СТС

Понятия и проблемы системного анализа. Причинно-следственный анализ в деятельности организации. Внешний и внутренний взгляд на систему. Вложенные системы. Слои и аспекты. Переход от стратегии СТС к задачам и процессам деятельности. Декомпозиция стратегической цели. Архитектурный подход как стратегия. Бизнес-модель организации и ее анализ. Цифровая СТС и адаптивная архитектура.

Тема 2. Понятие архитектуры предприятия как архитектуры деятельности.

История концепции деятельности в России. Концепция деятельной архитектуры предприятия. Модели архитектуры от Лебедева до Захмана и ее эволюция. Идеология архитектуры и её отражение в разных школах. Различие моделей архитектуры предприятия. Роль архитектора бизнеса и СТС.

Тема 3. Методы анализа архитектуры деятельности СТС.

Структурный анализ и моделирование архитектуры СТС. Целостность архитектурного описания и сквозное проектирование процессного управления. Использование ССП в качестве индикатора архитектурной целостности.

Тема 4. Архитектура цифровой СТС.

Цифровизация в деятельности СТС. Понятие цифрового двойника. От моделирования функций и бизнес-процессов к цифровому управлению. Оптимизация бизнес-процессов с точки зрения интеграционной политики цифровой трансформации.

Тема 5. Цифровая трансформация и архитектура СТС.

Процессное управление от СТС до межгосударственных структур. Цифры, данные, информация, знания их суть и различия. Процессы управления в СТС и государстве. Извлечение знаний. Системы управления знаниями.

Тема 6. Сервисовизация и цифровизация.

Облачные вычисления и сервис-ориентированная архитектура (SOA). Архитектурная поддержка в облаках. Генерация бизнес-процессов СТС в облачной структуре. Европейская инициатива Индустрия 4.0/5.0

Тема 7. Стандартизация архитектур и СТС.

Разнообразие стандартов в практике и ГОСТ серии 34++ АСПУ. Техническое задание на создание автоматизированной системы архитектуры деятельности. Экономическое обоснование проектов по оптимизации процессного управления и цифровизации деятельности.

IV. ОЦЕНИВАНИЕ

Итоговая оценка за вторую часть дисциплины вычисляется по формуле:

$$O_{\text{итог2}} = 0.1 * O_{\text{пос}} + 0.3 * O_{\text{ауд}} + 0.4 * O_{\text{эс}} + 0.2 * O_{\text{экз}},$$

где:

- $O_{\text{пос}}$ - коэффициент посещения лекционных и семинарских занятий (n/M), n – число посещений, M – общее число лекций и семинаров.
- $O_{\text{ауд}}$ - оценка за аудиторную работу (активность студентов, вопросы, участие в дискуссиях и обсуждениях докладов). Данная оценка формируется по 10-бальной шкале как среднее арифметическое значение оценок за участие в семинарах:

$$O_{\text{ауд}} = (O_{\text{занятие}_1} + O_{\text{занятие}_2} + \dots + O_{\text{занятие}_N}) / N.$$

- N – общее количество семинаров.
- $O_{\text{эс}}$ – оценка за домашнюю работу (эссе). Данная оценка формируется по результатам представления письменной работы.
- $O_{\text{экз}}$ – оценка на экзамене по 10-бальной шкале. Экзамен проводится в письменном виде (90 мин), во время экзамена студент должен ответить на 2 теоретических вопроса и решить практическую задачу построения модели фрагмента архитектуры предприятия.
- Если средняя оценка за эссе, посещаемость и активность удовлетворяет студента, то она становится результирующей без дополнительного экзамена.

Итоговая оценка за курс (1 и 2 части) вычисляется по формуле:

$$O_{\text{итог}} = 0.5 * O_{\text{итог1}} + 0.5 * O_{\text{итог2}},$$

где:

- $O_{\text{итог1}}$ - итоговая оценка за первую часть дисциплины.
- $O_{\text{итог2}}$ - итоговая оценка за вторую часть дисциплины.

Способ округления результирующей оценки по учебной дисциплине – арифметический.

V. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примеры тем домашних работ

- Архитектура предприятия как стратегия развития.
- Архитектура предприятия и управления ИТ сервисами.
- Цифровая трансформация бизнеса.
- Умный город.
- Бизнес-модели цифровой экономики.
- Модель бизнес-процесса ХХХ, поддерживающие его приложения и инфраструктура

Примеры вопросов для экзамена

26. Опишите роль архитектуры в деятельности организации.
27. В чем отличие между открытой и закрытой системой? Приведите примеры закрытой системы.
28. В чем отличия организации, спроектированной для получения предсказуемых результатов от организации, спроектированной для того, чтобы она могла обучаться и изменяться? Какие проблемы связаны с каждым из этих дизайнов?
29. В чем отличие между стратегией и целью?
30. Дайте определение структуры организации. Крупные организации стремятся использовать гибридные структуры. Почему?
31. Почему свободное распространение информации более значимо для самообучающейся организации?
32. Опишите суть дифференциации и интеграции.
33. Классификация проблемно-ориентированных процессов управления.
34. Модель Захмана.
35. Что такое органическая организация? Механистическая?
36. Связь архитектуры предприятия и управления ИТ-сервисами.
37. Модель TOGAF.
38. Что такое массовая кастомизация?
39. Язык ArchiMate, назначение, основные характеристики и сравнение с другими языками моделирования.
40. Модель социально-технических систем и их вертикальная вложенность.
41. Бизнес-модель предприятия и сквозное проектирование.
42. Определение понятий «функция» и «бизнес-процесс».
43. Различия между функциональным и процессным моделированием.
44. Чем управление радикальным изменением отличается от управления постепенным изменениям?
45. Что такое большие данные?
46. Архитектура клиент-сервер.
47. Способы интеграции корпоративных систем.
48. Какова роль PDM-системы в информационной среде предприятия?
49. Какова роль ERP-системы в информационной среде предприятия?
50. Что такое виртуализация?
51. Что такое облачные вычисления?
52. Состав проектной документации на ИС в соответствии с ГОСТ РФ.
53. Какие разделы входят в состав технического задания согласно ГОСТ?
54. Какие информационные технологии являются драйверами цифровой трансформации?
55. Опишите основные черты технологии распределенного реестра.
56. Что такое интернет вещей?

57. Опишите основные черты Индустрии 4.0.
58. Как цифровая трансформация влияют на архитектуру предприятия?

Примеры задач на экзамене

3. Опишите в нотации Business Model Canvas и проанализируйте бизнес-модель компании ХХХ. Внедрение каких информационных систем даст наибольший эффект на Ваш взгляд?
4. Машиностроительная компания, которая производит сложные энергетические установки, управляет всеми этапами жизненного цикла своей продукции: проектирование, производство, послепродажное обслуживание. Предложите набор информационных систем для этой компании и соответствующую техническую архитектуру.

VI. РЕСУРСЫ

1. Основная литература

1. А.Громов, А.Фляйшман, В.Шмидт, Современные методы управления бизнес-процессами, Москва, Юрайт, 2016;
2. S.Zykov, A.Gromoff, N.Kazantzev, Software Engineering for Enterprise System Agility: Emerging Research and Opportunities. Hershey, IGI Global; 2018.

2. Дополнительная литература

1. Workflow Management Coalition reference book;
2. В.Г.Чеботарев, А.И.Громов. Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами// Бизнес информатика. Междисциплинарный научно-практический журнал ГУ-ВШЭ. №1 (11). –М. Изд-во ГУ-ВШЭ, 2010. – С. 14-21;
3. ГОСТ Р 57700.3-2017 Численное моделирование динамических рабочих процессов в социотехнических системах. Термины и определения;
4. Эдгар Г. Шейн Организационная культура и лидерство: Питер, 2013;
5. Wijegunaratne, I., Fernandez, G., Evans-Greenwood, P. Enterprise Architecture for Business Success. – Bentham Science Publishers, 2014 (или более поздние издания). – URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=1877802> – ЭБС ProQuest Ebook Central - Academic Complete;
6. Sweeny, R. Achieving Service-Oriented Architecture: Applying an Enterprise Architecture Approach. – John Wiley & Sons, Incorporated, 2010. – URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=530020> – ЭБС ProQuest Ebook Central - Academic Complete;
7. Greefhorst, D., Proper, E. Architecture Principles: The Cornerstones of Enterprise Architecture. – Springer, 2011. – URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=993723> – ЭБС ProQuest Ebook Central - Academic Complete.

3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 8.1 Professional RUS Microsoft Windows 10	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных, лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ (операционная система, офисные программы, антивирусные программы) с доступом в Интернет и с доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ;
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.