

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Филиал МГУ в г. Грозном

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Филиала – руководитель
образовательных программ
А.С. Воронцов

« _ » _____ 20 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Архитектура цифрового предприятия

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки:
38.03.02 «Менеджмент»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Общий»

Форма обучения:
Очная

Москва 2023 г.

1. Наименование дисциплины:

Автор программы: Липунцов Юрий Павлович
Телефон, e-mail: lipuntsov@econ.msu.ru, 8(916) 696 6654
Уровень высшего образования: бакалавриат
Направление подготовки: Менеджмент
Язык преподавания дисциплины: русский

2. Статус и место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки бакалавра (данные берутся из учебного плана)

Статус дисциплины: обязательная

Семестр: 7

Пререквизиты: Информационные технологии в менеджменте; Стратегический менеджмент; Операционный менеджмент

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций и результатов обучения:

Формируемые компетенции	Результаты обучения по дисциплине
владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления (ПК-10)	(ПК10.РОЗ-1) Знать основные элементы архитектуры предприятия и принципы формализованного отражения деятельности (ПК10.РОЗ-2) Знать методику составления модели данных приложений и интеграции приложений
умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций (ПК-13)	(ПК13.РОУ-1) Уметь строить модель бизнес процессов (ПК13.РОУ-2) Уметь извлекать необходимые данные из приложений (ПК13.РОУ-3) Уметь интегрировать данные из нескольких приложений и подготавливать их для анализа

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ

Объем дисциплины составляет 4 зачётные единицы, всего 144 академических часа, из которых, 80 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (24 часа - занятия лекционного типа, 44 часа - занятия семинарского типа, 8 - консультации, 4 - промежуточная аттестация), 64 часа составляет самостоятельная работа студента.

Название темы	Трудоёмкость (в академических часах) по видам работ							
	Всего часов	Контактная работа студента с преподавателем, часы						Самостоятельная работа студента, часы
		Всего часов контактной работы	в том числе				Промежуточная аттестация <i>(экзамен)</i>	
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Консультации			
кнч	перед промежуточной аттестацией							
Тема 1. Архитектура предприятия и информационные технологии: цели, роли, механизмы и тренды	14	8	2	6				6
Тема 2. Слои бизнес – архитектуры в архитектуре предприятия	14	8	2	6				6
Тема 3. Моделирование деятельности предприятия	20	12	4	6	2			8
Тема 4. Информационная архитектура	20	12	4	6	2			8
Тема 5. Интеграция данных как основа архитектуры предприятия	20	12	4	6	2			8
Тема 6. Слои программ и приложений в архитектуре предприятия	12	6	2	4				6
Тема 7. Технологический слой архитектуры предприятия	12	6	2	4				6
Тема 8. Управление организацией на основе архитектуры	16	10	4	6				6
Консультация перед промежуточной аттестацией	2					2		
Промежуточная аттестация <i>(экзамен)</i>	14						4	10

Всего часов	144	80	24	44	6	2	4	64
--------------------	-----	----	----	----	---	---	---	----

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Архитектура предприятия и информационные технологии: цели, роли, механизмы и тренды (14 часов)

Содержание темы:

Инжиниринг предприятия; Слои архитектуры предприятия; Методы построения архитектуры предприятия; Отражение модели деятельности на отдельные слои архитектуры; Дополнительные слои архитектуры: информационная безопасность, нормативно-правовое обеспечение; Управление архитектурой предприятия.

Семинарские занятия: Разбор примера реализации слоев архитектуры предприятия на готовом проекте: модели бизнес процессов, бизнес правила, организационная структура, модель данных, отражение бизнес правил в модели данных; Составление запросов к БД по ролям; Принципы интеграции БД.

Основная литература:

- Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010
 - Chapter 1 Enterprise Architecture and Enterprise Engineering стр. 1 -15
 - Chapter 5 Methods for Building Enterprise Architecture стр. 93- 102
- The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood, : IBM Press, 2010.
 - Chapter 2 Introducing Enterprise Information Architecture стр. 23-46
- Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018
 - Глава 1. Общие сведения об архитектуре предприятия, эволюция развития, тренды
 - Глава 2. Содержание архитектурного подхода

Тема 2. Слой бизнес – архитектуры в архитектуре предприятия (14 часов)

Содержание темы:

Концептуальное моделирование и онтология; Концепты; Словари и глоссарии; Онтологии; Значение и представление; Модели возможностей; Цепочки ценностей и потока ценностей; Модели организационной структуры; Продуктовые модели, продуктовые цепочки.

Семинарские занятия: Концептуальная модель проекта; Модель организационной структуры, бизнес процесса первого уровня декомпозиции.

Основная литература:

- The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood, : IBM Press, 2010.
 - Chapter 1 The Imperative for a New Approach to Information Architecture стр. 1- 22
 - Chapter 2 Introducing Enterprise Information Architecture . . . стр. 23 - 42
- Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018
 - Глава 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия стр. 178 -191
 - 3.1. Онтология предприятия
 - 3.2. Аспекты и слои архитектуры как «полки» для размещения объектов

Тема 3. Моделирование деятельности предприятия (20 часов)

Содержание темы

Формализованное отражение деятельности предприятия; Стандартизация моделирования бизнес-процессов, нотации моделирования; Бизнес-требования; Бизнес-правила; Роли и обязанности; Ролевая модель организационной структуры; Бизнес-процессы; Типичные примеры (Use Cases).

Семинарские занятия: Модель бизнес процесса 2 уровня декомпозиции, выделение концептов бизнес-процессов, построение бизнес-правил для бизнес-процессов с использованием концептов.

Основная литература:

1. Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010
Chapter 8 Strategic Alignment, Activity Modeling, and Business Rules стр.243 -275
Chapter 10 Menu Design, and Process Modeling стр. 353 - 361
2. Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018
Глава 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия стр. 187 - 218 разделы:
 - 3.3. Мета модель и ее роль в практике управления архитектурой предприятия
 - 3.4. Объекты бизнес-слоя

Тема 4. Информационная архитектура (20 часов)

Содержание темы

Моделирование данных; Концептуальная, логическая, физическая модели данных; Основные направления, отражаемые в модели данных; Диаграммы отношений сущностей; Шаблоны моделей данных; Мастер-данные.

Семинарские занятия: Построение модели базовых компонент; Создание онтологической модели проекта; Логическая модель данных проекта, физическая модель проекта

Основная литература:

1. The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood, : IBM Press, 2010.
Chapter 2 Introducing Enterprise Information Architecture . . . стр. 23 - 48
Chapter 3 Data Domains, Information Governance. стр.57 - 70
Chapter 4 Enterprise Information Architecture: A Conceptual and Logical View стр. 77-98.
2. Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010

Chapter 6 Using Business-Driven Data Mapping for Integrated Data стр. 143 - 193

Тема 5. Интеграция данных как основа архитектуры предприятия (20 часов)

Содержание темы

Модели данных локальных систем и интеграция; Методы интеграции; Онтологическая модель для интеграции; Модель данных хранилища на основе онтологии; Концептуальная и логической модель хранилища.

Семинарские занятия: Наполнение физической модели данных; Составление запросов для выполнения основных функций по ролям; Соотношение ролей, функций и методов; Доступ к распределенным данным.

Основная литература:

1. The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood,,: IBM Press, 2010.
Chapter 8 Enterprise Information Integration стр. 223 - 256
2. Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010
Chapter 6 Using Business-Driven Data Mapping for Integrated Data стр. 143 – 188

Тема 6. Слой программ и приложений в архитектуре предприятия (12 часов)

Содержание темы

Ландшафт приложений предприятия; Методы интеграции приложений; Сервисно-ориентированная архитектура приложений; Язык XML; Обмен сообщениями, репозиторий; Стандарты обмена данными в отдельных предметных областях (eBXML; FIBO, HRXML, HL7); Доступ к данным через программный интерфейс приложения (API); Сервисная архитектура и API. Цифровые двойники.

Семинарские занятия: Построение модели интеграции с использованием внешнего источника. Воспроизведение взаимодействия в распределённой среде.

Основная литература:

1. The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood,,: IBM Press, 2010.
Chapter 5 Enterprise Information Architecture: Component Model. стр. 103 - 135
Chapter 6 Enterprise Information Architecture: Operational Model . стр. 147 - 175
2. Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018
Глава 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия стр. 218-223 разделы:
3.5. Объекты слоя информационных систем

Тема 7. Технологическая слой архитектуры предприятия (12 часов)

Содержание темы

Портал предприятия; Модель B2B, Веб сервисы; Сервисно-ориентированная архитектура для интеграции; Технологии исполнения сквозных процессов (SOAP,WSDL). Облачные технологии: термины и определения. Облачные технологии для интеграции сервисов предприятия. Модель реализации процессов с облачными технологиями. Технологии Веб 2.0 для интеграции, мэшап.

Семинарские занятия: Построение модели архитектуры предприятия по Захману.
Направления: Объекты, Действия

Основная литература:

1. The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood,,: IBM Press, 2010.
Chapter 7 New Delivery Models: Cloud Computing стр. 201 - 218
Chapter 12 Information Delivery in a Web 2.0 World стр. 329 - 254

- Chapter 13 Dynamic Warehousing стр.. 359 - 380
2. Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010
- Chapter 12 Enterprise Portal Technologies for Integration стр. 397 - 410
- Chapter 13 Web Services for Real-Time Integration стр. 415 - 430
- Chapter 14 Service-Oriented Architecture for Integration стр. 435 - 460
3. Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018
- Глава 3. Архитектурный взгляд на устройство предприятия стр. 223 -232 разделы:
3.6. Объекты технологического слоя

Тема 8. Управление организацией на основе архитектуры (16 часов)

Содержание темы

Модель мотивации бизнеса в архитектуре предприятия; Показатели эффективности деятельности и сбалансированная система показателей (KPI & BSC) на основе информационного слоя; Стратегические дорожные карты и архитектура; Модели принятия решений;

Семинарские занятия: Построение модели архитектуры предприятия по Захману. Направления: Роли, Место, Время, Мотив.

Подготовка документации проекта и защита проекта с обсуждением.

Основная литература:

1. Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010
- Chapter 2 Balanced Scorecard and Strategy Maps стр. 23 - 38
- Chapter 3 Using Strategy Analysis to Define the Future стр. 41 - 65
- Chapter 4 Governance Analysis Using Enterprise Architecture стр. 73 - 88
2. Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018
- Глава 4. Метод достижения целевого состояния архитектуры предприятия стр. 294 – 346

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. The Art of Enterprise Information Architecture: A Systems-Based Approach for Unlocking Business Insight Godinez M. , E. Hechler, K. Koenig, S. Lockwood, : IBM Press, 2010.
2. Enterprise Architecture for Integration. Rapid Delivery Methods and Technologies. Clive Finkelstein, Artech House, Boston, 2010
3. Архитектура Предприятия. Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018

В качестве основной литературы в курсе используется три источника. В качестве третьего источника взят учебник «Архитектура Предприятия». Учебник для бакалавриата и магистратуры, Зараменских Е. П., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., М: Юрайт, 2018 в котором отражены отдельные разделы курса.

Дополнительная литература:

1. A. Olive , Conceptual Modeling of Information Systems, Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2007.
2. Chen D., Doumeingts G., Vernadat F., Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future, Computers in Industry 59 (2008) 647–659
3. D. Minoli, «Enterprise architecture A to Z : frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure Technology,» 2008.
4. G. Schmutz, D. Liebhart и . P. Welkenbach, Service Oriented Architecture: An Integration Blueprint, A real-world SOA strategy for the integration of heterogeneous Enterprise systems, Packt Publishing, 2010.
5. Giordano A. D. “Data Integration Blueprint and Modeling Techniques for a Scalable and Sustainable Architecture” IBM Press, 2011.
6. ISO 15704 Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies <http://www.mel.nist.gov/sc5wg1/gera-std/15704fds.htm>
7. OMG. Business Process Model And Notation <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/About-BPMN/>
8. Standard Integration Definition for Function Modelling (IDIF0). – NIST, 1993.
9. The Zachman Framework <http://www.zachmaninternational.com/index.php/home-article/13#maincol>
10. TOGAF™ Version 9 -- The Open Group Architecture Framework <http://www.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
11. Батоврин В.К., Зиндер Е.З. Результаты и перспективы «тихой революции» архитектуры предприятия и сервисного подхода. Материалы конференции «Стандарты в проектах современных информационных систем». 2006.
12. Данилин А.В., А.И. Слюсаренко. Архитектура предприятия <http://www.intuit.ru/department/itmngt/entarc/>
13. Добров Б.В., В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич, В.Д. Соловьев. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения <http://www.intuit.ru/department/expert/ontoth/>; http://window.edu.ru/window_catalog/files/r41722/ot_2006_posobie.pdf
14. Липунцов Ю. П., Прикладные программные продукты для экономистов. Основы информационного моделирования, Москва: Проспект, 2014.
15. Липунцов Ю., «Кодификация данных для информационного обмена,» Прикладная информатика, № 3, 2018.
16. Липунцов Ю., «Шаблоны моделей данных в цифровой экономике,» Прикладная информатика, т. 13, № 5, pp. 58-71, 2018.
17. Липунцов Ю.П. Организация информационного взаимодействия агентов цифровой экономики на основе онтологического описания предметной области \ \ Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, 2019 том 12, № 3
18. Липунцов Ю.П. Формирование информационного пространства цифровой экономики Вестник Института экономики Российской академии наук, издательство 2018 Ред. журн. (М.), № 6, с. 90-102
19. Методология бизнес-инжиниринга (<http://www.big.spb.ru/publications/bigspb/metodology/>)
20. Перечень архитектурных методологий по ISO 42010. (<http://www.iso-architecture.org/ieee-1471/afs/frameworks-table.html>)

Базы данных и Интернет-ресурсы

Инструмент для онлайн моделирования: <https://www.draw.io/>

Библиотека моделей данных http://www.databaseanswers.org/data_models/

Инструмент для работы с базами данных в распределенной среде <https://damingo.dynacont.net/>

База данных Access на локальных компьютерах

База данных MS SQL на сервере факультета

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (материалы для проведения контактной и самостоятельной работы)

Семинарские занятия по курсу предполагают создание прототипа приложения для информационной поддержки отдельной функции предприятия и интеграции с другими проектами. Разработка прототипа приложения позволяет студентам отработать на практике основные слои архитектуры и пройти через основные этапы информационного проекта. Приложение позволяет работать с веб среде, работать с базой данных, размещенной на сервере. Это позволяет работать в распределенной среде через Интернет и взаимодействовать с другими проектами. Проект выполняется в малых группах.

Примеры заданий.

Задания по теме 2. Слой бизнес – архитектуры в архитектуре предприятия

Задание 1. Концептуальная модель проекта

Выбрать тему проекта, познакомиться с материалами, описывающими методику реализации выбранного проекта. Определить направление деятельности компании для которой будет создаваться прототип. Определить границы проекта. Представить краткое текстовое описание в формате концепций, включая бизнес словарь и бизнес правила. Ценится точность и компактность описания.

"Бизнес словарь" должен содержать 7- 10 терминов, определяющих базовые информационные объекты, и 5-7 концепций блока "правила", отражающие правила обработки информации для выполнения функций приложения. Общее количество концепций (статей) 12-17.

Задание 2 Модель организационной структуры и бизнес процесса

На основе задания 1 подготовить модель организационной структуры и бизнес- процессов. В организационной структуре должны быть отражены роли, деятельность которых будет автоматизироваться в проекте: организационная структура строится в терминах ролей информационной системы. Модель должна содержать несколько позиций, связанных с выполнением операционной деятельности и одну позицию уровня тактического управления. Описать автоматизируемые бизнес процессы: создать в нотации IDEF0 контекстную диаграмму и ее декомпозицию первого уровня. Для выполнения задания использовать [Инструмент для онлайн моделирования](#)

Задания по теме 3. Моделирование деятельности предприятия

Задание 3. Модель бизнес процесса 2 уровня детализации

Подготовить декомпозированную диаграмму бизнес- процессов. Диаграмма должна отображать уровень детализации, достаточный для перехода на модель данных. Описать связь действий, представленных в модели декомпозиции, с наборами данных, обеспечивающих исполнение этих действий. Для выполнения задания использовать [Инструмент для онлайн моделирования](#)

Задание 4. Текстовое представление модели бизнес - процессов

На основе схемы бизнес-процессов подготовить текстовое описание деятельности. Каждый этап деятельности второго уровня декомпозиции изложить в виде краткого описания. Например «В подразделение компании, имеющее вакансии, принять сотрудников, обладающих требуемыми навыками»

Задание 5. Построение модели базовых компонент

Выделить базовые информационные объекты проекта и определить связи, которые будут описывать транзакции на пересечении базовых объектов. Количество базовых компонент 3-6.

Задание 6. Графическое представление онтологии предметной области

На основе модели базовых компонент и описания бизнес процессов создать графическое представление онтологии деятельности в форме графа, состоящего из первичных и производных сущностей.

и т.д. всего 13 заданий по проекту. Помимо этого в начале студенты выполняют 3 индивидуальных задания.

Для проведения отдельных занятий привлекаются сотрудники ведущих российских системных интеграторов.

Формы проведения занятий (контактной работы):

- интерактивные лекции в форме диалога со студентами
- встречи с представителями российских и зарубежных компаний

Формы самостоятельной работы студентов:

выполнение проекта по созданию прототипа приложения

- создание прототипа приложения
- работа в распределенной среде
- интеграция со смежными проектами

8. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<u>Знать</u> Основные элементы архитектуры предприятия.	2 реферата Промежуточная аттестация (экзамен)
Принципы формализованного отражения деятельности	
Методика составления модели данных приложений и интеграции приложений	
<u>Уметь...</u> Строить модель бизнес процессов	3 индивидуальных задания 16 заданий группового проекта
Извлекать необходимые данные из приложений	
Интегрировать данные из нескольких приложений и подготавливать их для анализа	

9. БАЛЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ

Максимальные значения баллов, которые студент может получить за выполнение формы проверки знаний (текущая и промежуточная аттестация):

Формы текущей и промежуточной аттестации (оценочные средства)	Баллы
Теория	70
в т.ч. рефераты	25
промежуточная аттестация	45
Семинарские занятия	130
в т.ч. 3 индивидуальных задания	15
групповой проект	115
Итого	200

Оценка по курсу выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	≥ 170	200
<i>Хорошо</i>	≥ 130	< 170
<i>Удовлетворительно</i>	≥ 80	< 130
<i>Неудовлетворительно</i>		< 80

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения:

- компьютерный класс

- *MS SQL на факультетском сервере*
- *среда для работы с базами данных <https://damingo.dynasont.net/>*
- *«оп.есоп» для размещения материалов дисциплины.*

Автор(ы) программы: _____ **Липунцов Ю.П.** _____

(подпись, расшифровка подписи)