

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Проектирование корпоративных приложений**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии проектирования программного обеспечения

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения данной дисциплины являются получение базовых, теоретических знаний о принципах, подходах и шаблонах проектирования корпоративных приложений на языке высокого уровня.

Основной задачей изучения дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений о принципах Domain-Driven Design, корпоративных шаблонов проектирования как двухзвенных и трехзвенных, так и распределенных облачных приложений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

**ОПК-5** - Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

**ОПК-6** - Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

**ПК-1** - Способен проектировать и разрабатывать программные продукты с использованием облачных платформ и технологий виртуализации для корпоративного рынка.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- принципы и приемы предметно-ориентированного проектирования;
- ключевые принципы и шаблоны проектирования корпоративных приложений;
- ключевые принципы и шаблоны проектирования облачных и распределенных приложений.

### **Уметь:**

- применять принципы и приемы предметно-ориентированного проектирования при проектировании корпоративных приложений;
- применять шаблоны проектирования корпоративных приложений;
- применять шаблоны проектирования облачных и распределенных приложений.

### **Владеть:**

- навыками информационного моделирования предметной области с применением принципов и приемов предметно-ориентированного проектирования;
- навыками проектирования облачных и распределенных корпоративных приложений.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 14 з.е. (504 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов			
	Всего	Семестр		
		№1	№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	144	48	48	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	48	16	16	16
Занятия семинарского типа	96	32	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 360 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<b>Введение.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и приемы предметно-ориентированного проектирования (DDD, Domain-Driven Design);</li> <li>- каталог паттернов для архитектуры корпоративных приложений (Patterns of enterprise application architecture, PoEAA);</li> <li>- конструктивные шаблоны облачных решений Microsoft.</li> </ul>
2	<b>Архитектурные шаблоны корпоративных приложений.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model-View-Controller (MVC);</li> <li>- Model-View-Presenter (MVP);</li> <li>- Model-View-Intent (MVI);</li> <li>- Model-View-ViewModel (MVVM).</li> </ul>
3	<b>Domain-Driven Design (DDD).</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное понятие;</li> <li>- принципы DDD;</li> <li>- единый язык (Ubiquitous Language).</li> </ul>
4	<b>Принципы DDD. Стратегические шаблоны DDD.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ограниченный контекст (Bounded Context);</li> <li>- предметная область (Domain);</li> <li>- смысловое ядро (Core domain);</li> <li>- пространство задач и пространство решений.</li> </ul>
5	<b>Принципы DDD. Тактические шаблоны DDD.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущности (Entity);</li> <li>- объекты-значения (Value Object);</li> <li>- службы предметной области (Domain Service);</li> <li>- события предметной области (Domain Event);</li> <li>- агрегаты (Aggregate);</li> <li>- фабрики (Factory);</li> <li>- хранилища (Repository);</li> <li>- модули (Module).</li> </ul>
6	<b>Patterns of enterprise application architecture (PoEAA). Организация бизнес-логики.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие модели слоев в корпоративных программных приложениях;</li> <li>- представление бизнес-логики: Сценарий транзакции (Transaction Script), Модель предметной области (Domain Model), Модуль таблицы (Table Module), Слой служб (Service Layer).</li> </ul>
7	<b>PoEAA. Доступ к данным.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- дополнительные источники информации;</li> <li>- представление источников данных: Шлюз таблицы данных (Table Data Gateway), Шлюз записи данных (Row Data Gateway), Активная запись (Active Record), Преобразователь данных (Data Mapper).</li> </ul>
8	<b>PoEAA. Объектные модели и реляционные базы данных. Объектно-реляционные решения, предназначенные для моделирования поведения.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- единица работы (Unit of Work);</li> <li>- коллекция объектов (Identity Map);</li> <li>- загрузка по требованию (Lazy Load).</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	<p>РоЕАА. Объектные модели и реляционные базы данных. Объектно-реляционные решения, предназначенные для моделирования структуры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поле идентификации (Identity Field);</li> <li>- отображение внешних ключей (Foreign Key Mapping);</li> <li>- отображение с помощью таблицы ассоциаций (Association Table Mapping);</li> <li>- отображение зависимых объектов (Dependent Mapping);</li> <li>- вложенное значение (Embedded Value);</li> <li>- сериализованный крупный объект (Serialized LOB);</li> <li>- наследование с одной таблицей (Single Table Inheritance);</li> <li>- наследование с таблицами для каждого класса (Class Table Inheritance);</li> <li>- наследование с таблицами для каждого конкретного класса (Concrete Table Inheritance);</li> <li>- преобразователи наследования (Inheritance Mappers).</li> </ul>
10	<p>РоЕАА. Объектные модели и реляционные базы данных. Решения объектно-реляционного отображения с использованием метаданных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отображение метаданных (Metadata Mapping);</li> <li>- объект запроса (Query Object);</li> <li>- хранилище (Repository).</li> </ul>
11	<p>РоЕАА. Представление данных в Web.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроллер страниц (Page Controller);</li> <li>- контроллер запросов (Front Controller);</li> <li>- контроллер приложения (Application Controller);</li> <li>- представление по шаблону (Template View);</li> <li>- представление с преобразованием (Transform View);</li> <li>- двухэтапное представление (Two-Step View).</li> </ul>
12	<p>РоЕАА. Решения для хранения состояния сеанса.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сохранение состояния сеанса на стороне клиента (Client Session State);</li> <li>- сохранение состояния сеанса на стороне сервера (Server Session State);</li> <li>- сохранение состояния сеанса в базе данных (Database Session State).</li> </ul>
13	<p>РоЕАА. Распределенная обработка данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерфейс удаленного доступа (Remote Facade);</li> <li>- объект переноса данных (Data Transfer Object).</li> </ul>
14	<p>РоЕАА. Задачи автономного параллелизма.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимистическая автономная блокировка (Optimistic Offline Lock);</li> <li>- пессимистическая автономная блокировка (Pessimistic Offline Lock);</li> <li>- блокировка с низкой степенью детализации (Coarse Grained Lock);</li> <li>- неявная блокировка (Implicit Lock).</li> </ul>
15	<p>РоЕАА. Базовые паттерны проектирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Шлюз» (Gateway);</li> <li>- «Преобразователь» (Mapper);</li> <li>- «Супертип слоя» (Layer Supertype);</li> <li>- «Отделенный интерфейс» (Separated Interface);</li> <li>- «Реестр» (Registry);</li> <li>- «Объект-значение» (Value Object);</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- «Частный случай» (Special Case);</li> <li>- «Дополнительный модуль» (Plugin);</li> <li>- «Фиктивная служба» (Service Stub);</li> <li>- «Множество записей» (Record Set).</li> </ul>
16	<p>Паттерны проектирования облачных решений. Шаблоны управления данными.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Отдельно от кэша» (Cache Aside);</li> <li>- «CQRS» (Command and Query Responsibility Segregation)</li> <li>- «Источник событий» (Event Sourcing);</li> <li>- «Таблица индексов» (Index Table);</li> <li>- «Материализованное представление» (Materialized View);</li> <li>- «Сегментирование» (Sharding);</li> <li>- «Размещение статического содержимого» (Static Content Hosting).</li> </ul>
17	<p>Паттерны проектирования облачных решений. Шаблоны проектирования и реализация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Посредник» (Ambassador);</li> <li>- «Уровень защиты от повреждений» (Anti-Corruption Layer);</li> <li>- «Отдельные серверные части для каждого интерфейса» (Backends for Frontends);</li> <li>- «Консолидация вычислительных ресурсов» (Compute Resource Consolidation);</li> <li>- «Внешнее хранилище конфигурации» (External Configuration Store);</li> <li>- «Агрегирование на шлюзе» (Gateway Aggregation);</li> <li>- «Перенесение в шлюз» (Gateway Offloading);</li> <li>- «Маршрутизация шлюза» (Gateway Routing);</li> <li>- «Выбор лидера» (Leader Election);</li> <li>- «Каналы и фильтры» (Pipes and Filters).</li> </ul>
18	<p>Паттерны проектирования облачных решений. Шаблоны проектирования и реализация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Асинхронные запросы и ответы» (Asynchronous Request-Reply);</li> <li>- «Проверка утверждений» (Claim Check);</li> <li>- «Хореография» (Choreography);</li> <li>- «Конкурирующие потребители» (Competing Consumers);</li> <li>- «Каналы и фильтры» (Pipes and Filters);</li> <li>- «Очередь с приоритетом» (Priority Queue);</li> <li>- «Издатель-подписчик» (Publisher-Subscriber);</li> <li>- «Выравнивание нагрузки на основе очередей» (Queue-Based Load Leveling);</li> <li>- «Планировщик, агент, контролер» (Scheduler Agent Supervisor);</li> <li>- «Последовательная передача» (Sequential Convoy).</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Архитектурные шаблоны корпоративных приложений.</p> <p>В результате выполнения практической работы студент получает навык применения MV* шаблонов проектирования на типовых кейсах.</p>
2	<p>Паттерны и антипаттерны доступа к данным.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками проектирования слоя доступа к данным.
3	<b>Объект переноса данных.</b> В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками применения DTO в луковой архитектуре корпоративных приложений.
4	<b>CQRS.</b> В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками проектирования корпоративных приложений по принципу «Command and Query Responsibility Segregation».
5	<b>Рендеринг и представление веб-приложений.</b> В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками реализации представления при различных механизмов рендеринга.
6	<b>Domain-Driven Design. Предметная область.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык применения DDD принципов при проектировании предметной области.
7	<b>Domain-Driven Design. Стратегические шаблоны.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык применения DDD принципов при выделении смыслового ядра и формировании контекстов.
8	<b>Domain-Driven Design. Tактические шаблоны.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык применения DDD принципов при проектировании агрегатов и организации механизма обработки событий предметной области.
9	<b>Организация бизнес-логики в корпоративных приложениях.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования слоя бизнес-логики корпоративного приложения.
10	<b>Организация слоя работы с данными в корпоративных приложениях.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования слоя работы с данными корпоративного приложения.
11	<b>Организация слоя представления в корпоративных приложениях.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования слоя представления корпоративного приложения.
12	<b>Организация инфраструктурного слоя в корпоративных приложениях.</b> В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования инфраструктурного слоя корпоративного приложения.
13	<b>Паттерны проектирования облачных решений.</b> В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками проектирования корпоративных приложений с учетом облачной инфраструктуры. В результате выполнения практической работы студент получает навык применения инфраструктурных шаблонов облачных решений.
14	<b>Паттерны проектирования распределенных приложений.</b> В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками проектирования распределенных приложений. В результате выполнения практической работы студент получает навык применения шаблонов межсервисного взаимодействия.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование корпоративного приложения для управления проектами.
2. Проектирование корпоративного приложения для управления персоналом и ресурсами организации.
3. Проектирование корпоративного приложения для автоматизации процесса закупок и снабжения.
4. Проектирование корпоративного приложения для управления складским учетом и логистикой.
5. Проектирование корпоративного приложения для автоматизации процесса управления производственными задачами.
6. Проектирование корпоративного приложения для управления обслуживанием клиентов и поддержки.
7. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами обучения и развития сотрудников.
8. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами производственной безопасности.
9. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами производства и мониторинга производственной эффективности.
10. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами логистики и доставки.
11. Проектирование корпоративного приложения для управления процессом обработки заказов и отслеживания поставок.
12. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами автоматизации производства.
13. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами анализа и оптимизации цепей поставок.
14. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами планирования и мониторинга производственных мощностей.
15. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами анализа и оптимизации логистических сетей.



16. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами обработки и анализа географических данных.

17. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами анализа и прогнозирования данных о продажах.

18. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами анализа и оптимизации расходов предприятия.

19. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами анализа и оптимизации работы call-центра.

20. Проектирование корпоративного приложения для управления процессами автоматизации технического обслуживания и ремонта.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Предметно-ориентированное проектирование в Enterprise Java : руководство В. Наир Москва : ДМК Пресс , 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/179503">https://e.lanbook.com/book/179503</a>
2	Шаблоны проектирования для облачной среды : руководство К. Дэвис Москва : ДМК Пресс , 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/140593">https://e.lanbook.com/book/140593</a>
3	Управление сетевыми информационными системами: Курс лекций : учебное пособие И. П. Дешко, К. Г. Кряженков Учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА , 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/176536">https://e.lanbook.com/book/176536</a>
4	Практика реактивного программирования в Spring 5 О. Докука, И. Лозинский Москва : ДМК Пресс , 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/131708">https://e.lanbook.com/book/131708</a>
5	Разработка серверных частей интернет-ресурсов : учебное пособие М. Ю. Волков, В. В. Литвинов, А. А. Лобанов Учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА , 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/218420">https://e.lanbook.com/book/218420</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> – электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ;

<http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»;

<http://ibooks.ru/> – Электронно-библиотечная система ibooks.ru;

<https://ru.wikipedia.org> – Википедия;

<https://www.microsoft.com/ru-ru/learning/training.aspx> – учебные курсы

Microsoft.

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/architecture/patterns/> – документация по продукту Microsoft Azure

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office

.NET 6

Java 17

Microsoft Visual Studio CE

JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition

Браузер с выходом в интернет

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана.

Для лабораторных занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 1 семестре.

Зачет в 1, 2 семестрах.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

Е.А. Заманова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЖДСТУ

Ю.О. Пазойский

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова