

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	Введение. Рассматриваемые вопросы: - принципы и приемы предметно-ориентированного проектирования (DDD, Domain-Driven Design); - каталог паттернов для архитектуры корпоративных приложений (Patterns of enterprise application architecture, PoEAA); - конструктивные шаблоны облачных решений Microsoft.
2	Архитектурные шаблоны корпоративных приложений. Рассматриваемые вопросы: - Model-View-Controller (MVC); - Model-View-Presenter (MVP); - Model-View-Intent (MVI); - Model-View-ViewModel (MVVM).
3	Domain-Driven Design (DDD). Рассматриваемые вопросы: - основное понятие; - принципы DDD; - единый язык (Ubiquitous Language).
4	Принципы DDD. Стратегические шаблоны DDD. Рассматриваемые вопросы: - ограниченный контекст (Bounded Context); - предметная область (Domain); - смысловое ядро (Core domain); - пространство задач и пространство решений.
5	Принципы DDD. Тактические шаблоны DDD. Рассматриваемые вопросы: - сущности (Entity); - объекты-значения (Value Object); - службы предметной области (Domain Service); - события предметной области (Domain Event); - агрегаты (Aggregate); - фабрики (Factory); - хранилища (Repository); - модули (Module).
6	Patterns of enterprise application architecture (PoEAA). Организация бизнес-логики. Рассматриваемые вопросы: - развитие модели слоев в корпоративных программных приложениях; - представление бизнес-логики: Сценарий транзакции (Transaction Script), Модель предметной области (Domain Model), Модуль таблицы (Table Module), Слой служб (Service Layer).
7	PoEAA. Доступ к данным. Рассматриваемые вопросы: - дополнительные источники информации; - представление источников данных: Шлюз таблицы данных (Table Data Gateway), Шлюз записи данных (Row Data Gateway), Активная запись (Active Record), Преобразователь данных (Data Mapper).
8	PoEAA. Объектные модели и реляционные базы данных. Объектно-реляционные решения, предназначенные для моделирования поведения. Рассматриваемые вопросы: - единица работы (Unit of Work);

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- коллекция объектов (Identity Map); - загрузка по требованию (Lazy Load).
9	РоЕАА. Объектные модели и реляционные базы данных. Объектно-реляционные решения, предназначенные для моделирования структуры. Рассматриваемые вопросы: - поле идентификации (Identity Field); - отображение внешних ключей (Foreign Key Mapping); - отображение с помощью таблицы ассоциаций (Association Table Mapping); - отображение зависимых объектов (Dependent Mapping); - вложенное значение (Embedded Value); - сериализованный крупный объект (Serialized LOB); - наследование с одной таблицей (Single Table Inheritance); - наследование с таблицами для каждого класса (Class Table Inheritance); - наследование с таблицами для каждого конкретного класса (Concrete Table Inheritance); - преобразователи наследования (Inheritance Mappers).
10	РоЕАА. Объектные модели и реляционные базы данных. Решения объектно-реляционного отображения с использованием метаданных. Рассматриваемые вопросы: - отображение метаданных (Metadata Mapping); - объект запроса (Query Object); - хранилище (Repository).
11	РоЕАА. Представление данных в Web. Рассматриваемые вопросы: - контроллер страниц (Page Controller); - контроллер запросов (Front Controller); - контроллер приложения (Application Controller); - представление по шаблону (Template View); - представление с преобразованием (Transform View); - двухэтапное представление (Two-Step View).
12	РоЕАА. Решения для хранения состояния сеанса. Рассматриваемые вопросы: - сохранение состояния сеанса на стороне клиента (Client Session State); - сохранение состояния сеанса на стороне сервера (Server Session State); - сохранение состояния сеанса в базе данных (Database Session State).
13	РоЕАА. Распределенная обработка данных. Рассматриваемые вопросы: - интерфейс удаленного доступа (Remote Facade); - объект переноса данных (Data Transfer Object).
14	РоЕАА. Задачи автономного параллелизма. Рассматриваемые вопросы: - оптимистическая автономная блокировка (Optimistic Offline Lock); - пессимистическая автономная блокировка (Pessimistic Offline Lock); - блокировка с низкой степенью детализации (Coarse Grained Lock); - неявная блокировка (Implicit Lock).
15	РоЕАА. Базовые паттерны проектирования. Рассматриваемые вопросы: - «Шлюз» (Gateway); - «Преобразователь» (Mapper); - «Супертип слоя» (Layer Supertype); - «Отделенный интерфейс» (Separated Interface);

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- «Регистр» (Registry); - «Объект-значение» (Value Object); - «Частный случай» (Special Case); - «Дополнительный модуль» (Plugin); - «Фиктивная служба» (Service Stub); - «Множество записей» (Record Set).
16	Паттерны проектирования облачных решений. Шаблоны управления данными. Рассматриваемые вопросы: - «Отдельно от кэша» (Cache Aside); - «CQRS» (Command and Query Responsibility Segregation) - «Источник событий» (Event Sourcing); - «Таблица индексов» (Index Table); - «Материализованное представление» (Materialized View); - «Сегментирование» (Sharding); - «Размещение статического содержимого» (Static Content Hosting).
17	Паттерны проектирования облачных решений. Шаблоны проектирования и реализация. Рассматриваемые вопросы: - «Посредник» (Ambassador); - «Уровень защиты от повреждений» (Anti-Corruption Layer); - «Отдельные серверные части для каждого интерфейса» (Backends for Frontends); - «Консолидация вычислительных ресурсов» (Compute Resource Consolidation); - «Внешнее хранилище конфигурации» (External Configuration Store); - «Агрегирование на шлюзе» (Gateway Aggregation); - «Перенесение в шлюз» (Gateway Offloading); - «Маршрутизация шлюза» (Gateway Routing); - «Выбор лидера» (Leader Election); - «Каналы и фильтры» (Pipes and Filters).
18	Паттерны проектирования облачных решений. Шаблоны проектирования и реализация. Рассматриваемые вопросы: - «Асинхронные запросы и ответы» (Asynchronous Request-Reply); - «Проверка утверждений» (Claim Check); - «Хореография» (Choreography); - «Конкурирующие потребители» (Competing Consumers); - «Каналы и фильтры» (Pipes and Filters); - «Очередь с приоритетом» (Priority Queue); - «Издатель-подписчик» (Publisher-Subscriber); - «Выравнивание нагрузки на основе очередей» (Queue-Based Load Leveling); - «Планировщик, агент, контролер» (Scheduler Agent Supervisor); - «Последовательная передача» (Sequential Convoy).

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Архитектурные шаблоны корпоративных приложений. В результате выполнения практической работы студент получает навык применения MV* шаблонов проектирования на типовых кейсах.
2	Паттерны и антипаттерны доступа к данным. В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками проектирования слоя доступа к данным.
3	Объект переноса данных. В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками применения DTO в луковой архитектуре корпоративных приложений.
4	CQRS. В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками проектирования корпоративных приложений по принципу «Command and Query Responsibility Segregation».
5	Рендеринг и представление веб-приложений. В результате выполнения практической работы студент на типовых кейсах знакомится с практиками реализации представления при различных механизмов рендеринга.
6	Domain-Driven Design. Предметная область. В результате выполнения практической работы студент получает навык применения DDD принципов при проектировании предметной области.
7	Domain-Driven Design. Стратегические шаблоны. В результате выполнения практической работы студент получает навык применения DDD принципов при выделении смыслового ядра и формировании контекстов.
8	Domain-Driven Design. Tактические шаблоны. В результате выполнения практической работы студент получает навык применения DDD принципов при проектировании агрегатов и организации механизма обработки событий предметной области.
9	Организация бизнес-логики в корпоративных приложениях. В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования слоя бизнес-логики корпоративного приложения.
10	Организация слоя работы с данными в корпоративных приложениях. В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования слоя работы с данными корпоративного приложения.
11	Организация слоя представления в корпоративных приложениях. В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования слоя представления корпоративного приложения.
12	Организация инфраструктурного слоя в корпоративных приложениях. В результате выполнения практической работы студент получает навык проектирования инфраструктурного слоя корпоративного приложения.
13	Паттерны проектирования облачных решений. 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	Паттерны проектирования распределенных приложений. 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	https://e.lanbook.com/book/179503
2	Шаблоны проектирования для облачной среды : руководство К. Дэвис Москва : ДМК Пресс , 2020	https://e.lanbook.com/book/140593
3	Управление сетевыми информационными системами: Курс лекций : учебное пособие И. П. Дешко, К. Г. Кряженков Учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА , 2021	https://e.lanbook.com/book/176536
4	Практика реактивного программирования в Spring 5 О. Докука, И. Лозинский Москва : ДМК Пресс , 2019	https://e.lanbook.com/book/131708
5	Разработка серверных частей интернет-ресурсов : учебное пособие М. Ю. Волков, В. В. Литвинов, А. А. Лобанов Учебное пособие Москва : РТУ МИРЭА , 2021	https://e.lanbook.com/book/218420

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»;

<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