

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
специализированного высшего образования  
по направлению подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика,  
утвержденной директором РУТ (МИИТ)  
Покусевым О.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Концепции и архитектура ПО**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): IT-инженер ВСМ

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: 2017  
Подписал: заместитель директора Ефимова Ольга  
Владимировна  
Дата: 09.06.2026

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

### Цели дисциплины:

1. Сформировать целостное представление о проектировании архитектуры высоконагруженных программных систем.
2. Ознакомить студентов с основными архитектурными стилями, паттернами и практиками в разработке ПО.
3. Развить навыки архитектурного мышления и аргументированного выбора проектных решений.

### Задачи дисциплины:

1. Изучить архитектурные подходы: монолит, микросервисы, событийные системы и др.
2. Рассмотреть аспекты масштабируемости, отказоустойчивости и консистентности.
3. Научиться применять архитектурные шаблоны и паттерны в проектировании систем.
4. Изучить технологии взаимодействия компонентов и структур хранения данных.
5. Освоить методики документирования архитектуры.
6. Развить умение проектировать архитектуру под конкретные нефункциональные требования.

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

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

**ПК-1** - Способен формулировать функциональные и нефункциональные требования для IT-инфраструктуры ВСМ;

**ПК-2** - Способен создавать архитектуру решения для IT-инфраструктуры ВСМ.

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

### **Знать:**

- современные архитектурные стили и подходы;
- концепции масштабируемости, отказоустойчивости и распределенности;
- методы документирования архитектуры (C4, UML и др.).

### **Уметь:**

- анализировать архитектурные требования;
- выбирать подходящие архитектурные решения;
- документировать и обосновывать проектные решения.

**Владеть:**

- навыками построения архитектуры ПО;
- методами оценки и сравнения архитектур;
- современными инструментами проектирования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	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 188 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>Основы архитектуры программного обеспечения</b> Рассматриваемые вопросы: – понятие архитектуры ПО; – роль архитектора; – принципы проектирования.
2	<b>Архитектурные стили и шаблоны</b> Рассматриваемые вопросы: – монолит и микросервисы; – слоистая и событийная архитектура; – client-server и SOA.
3	<b>Масштабируемость и высоконагруженные системы</b> Рассматриваемые вопросы: – типы масштабирования; – балансировка нагрузки; – кэширование.
4	<b>Обеспечение отказоустойчивости и доступности</b> Рассматриваемые вопросы: – репликация и резервирование; – устранение единичных точек отказа; – кластеризация.
5	<b>CAP-теорема и консистентность</b> Рассматриваемые вопросы: – теорема CAP; – eventual consistency; – BASE и ACID.
6	<b>Архитектура взаимодействия компонентов</b> Рассматриваемые вопросы: – синхронное и асинхронное взаимодействие; – API Gateway и брокеры сообщений; – REST и gRPC.
7	<b>Документирование архитектуры: C4 и UML</b> Рассматриваемые вопросы: – уровни модели C4; – диаграммы UML; – правила визуализации архитектуры.
8	<b>Безопасность архитектуры ПО</b> Рассматриваемые вопросы: – принципы безопасного проектирования; – контроль доступа; – защита данных.
9	<b>Архитектура хранения данных</b> Рассматриваемые вопросы: – реляционные и нереляционные БД; – кэш и файловые хранилища; – CAP и выбор базы данных.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<b>Микросервисы: принципы и вызовы</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– разбиение на домены;</li> <li>– коммуникации между сервисами;</li> <li>– миграция от монолита.</li> </ul>
11	<b>DevOps и архитектура</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– инфраструктура как код;</li> <li>– CI/CD в архитектуре;</li> <li>– контейнеризация.</li> </ul>
12	<b>Архитектурные антипаттерны</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– «бог-объект» и «большой монолит»;</li> <li>– утечка абстракций;</li> <li>– чрезмерная оптимизация.</li> </ul>
13	<b>Принятие архитектурных решений</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы архитектурного ревью;</li> <li>– оценка альтернатив;</li> <li>– архитектурные метрики.</li> </ul>
14	<b>Архитектура в стартапах и корпорациях</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– эволюция архитектуры;</li> <li>– компромиссы;</li> <li>– масштабируемость по фазам развития.</li> </ul>
15	<b>Сравнение архитектурных решений</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор архитектуры под требования;</li> <li>– trade-off между доступностью и консистентностью;</li> <li>– анализ успешных кейсов.</li> </ul>
16	<b>Анализ архитектур реальных систем</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– разбор архитектуры Netflix, Amazon, VK;</li> <li>– выявление архитектурных паттернов;</li> <li>– критика решений.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Определение архитектурных требований</b> В результате выполнения практической работы студенты учатся формулировать функциональные и нефункциональные требования.
2	<b>Анализ архитектурных стилей</b> В результате выполнения практической работы студенты анализируют особенности архитектурных подходов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Построение архитектуры высоконагруженной системы В результате выполнения практической работы студенты разрабатывают архитектуру с учетом масштабируемости.
4	Проектирование отказоустойчивой архитектуры В результате выполнения практической работы студенты реализуют базовую схему резервирования и репликации.
5	Работа с CAP-теоремой на практике В результате выполнения практической работы студенты моделируют влияние отказов на консистентность.
6	Проектирование взаимодействия компонентов В результате выполнения практической работы студенты создают схему обмена сообщениями между сервисами.
7	Документирование архитектуры в нотации C4 В результате выполнения практической работы студенты создают диаграммы C4 для проектируемой системы.
8	Проектирование безопасной архитектуры В результате выполнения практической работы студенты закладывают уровни аутентификации и авторизации.
9	Выбор хранилища данных для архитектуры В результате выполнения практической работы студенты обосновывают выбор БД на основе требований.
10	Проектирование микросервисной архитектуры В результате выполнения практической работы студенты создают архитектуру для набора изолированных сервисов.
11	Интеграция DevOps-практик в архитектуру В результате выполнения практической работы студенты планируют CI/CD и контейнеризацию.
12	Идентификация архитектурных антипаттернов В результате выполнения практической работы студенты распознают и исправляют архитектурные ошибки.
13	Архитектурные метрики и оценка решений В результате выполнения практической работы студенты применяют критерии оценки архитектур.
14	Сравнение архитектур на основе требований В результате выполнения практической работы студенты обосновывают выбор архитектуры.
15	Реверс-инжиниринг архитектуры реальной системы В результате выполнения практической работы студенты анализируют и восстанавливают архитектуру.
16	Защита архитектурного проекта В результате выполнения практической работы студенты презентуют и аргументируют собственное архитектурное решение.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом
3	Самостоятельное изучение рекомендуемой литературы

4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработка архитектуры распределенной системы обработки заказов
2. Архитектура микросервисного приложения для стриминга медиа
3. Проектирование высокодоступной системы бронирования билетов
4. Архитектура платформы для онлайн-обучения
5. Сравнительный анализ архитектур монолита и микросервисов
6. Разработка отказоустойчивого чата с использованием брокеров сообщений
7. Проектирование безопасной архитектуры интернет-магазина
8. Внедрение архитектурной документации С4 в ИТ-проект
9. Архитектура масштабируемой системы аналитики
10. Анализ архитектуры крупного ИТ-продукта (YouTube, Netflix и т.д.).

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика : учебное пособие / А. Косяков, У. Свит. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 624 с. — ISBN 978-5-97060-122-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/66484">https://e.lanbook.com/book/66484</a>
2	Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учебное пособие / В. К. Батоврин. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-94074-592-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/1097">https://e.lanbook.com/book/1097</a>
3	Забродин, А. В. Основы проектирования информационных систем с помощью языка UML : учебное пособие / А. В. Забродин, В. П. Бубнов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018. — 46 с. — ISBN 978-5-7641-1133-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/111721">https://e.lanbook.com/book/111721</a>
4	Иванова, О. Г. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Основы UML : учебное пособие / О. Г. Иванова, Ю. Ю. Громов. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2308-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/320327">https://e.lanbook.com/book/320327</a>

5	Котлинский, С. В. Разработка моделей предметной области автоматизации : Учебник для вузов / С. В. Котлинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-8035-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/183204">https://e.lanbook.com/book/183204</a>
---	--	---

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>);

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант»;

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

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>);

Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru/>);

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com/>)

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер)

Операционная система Microsoft Windows

Microsoft Office

Visual studio Code

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

руководитель образовательной  
программы

П.А. Григорьев

Согласовано:

Заместитель директора

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов