

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
09.04.03 Прикладная информатика,
утвержденной директором РУТ (МИИТ)
Покусаевым 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 руководителя Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 01.06.2025

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):

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

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	Основы архитектуры программного обеспечения Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– понятие архитектуры ПО;– роль архитектора;– принципы проектирования.
2	Архитектурные стили и шаблоны Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– монолит и микросервисы;– слоистая и событийная архитектура;– client-server и SOA.
3	Масштабируемость и высоконагруженные системы Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– типы масштабирования;– балансировка нагрузки;– кэширование.
4	Обеспечение отказоустойчивости и доступности Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– репликация и резервирование;– устранение единичных точек отказа;– кластеризация.
5	САР-теорема и консистентность Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– теорема САР;– eventual consistency;– BASE и ACID.
6	Архитектура взаимодействия компонентов Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– синхронное и асинхронное взаимодействие;– API Gateway и брокеры сообщений;– REST и gRPC.
7	Документирование архитектуры: C4 и UML Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– уровни модели C4;– диаграммы UML;– правила визуализации архитектуры.
8	Безопасность архитектуры ПО Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">– принципы безопасного проектирования;– контроль доступа;– защита данных.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Архитектура хранения данных Рассматриваемые вопросы: – реляционные и нереляционные БД; – кэш и файловые хранилища; – CAP и выбор базы данных.
10	Микросервисы: принципы и вызовы Рассматриваемые вопросы: – разбиение на домены; – коммуникации между сервисами; – миграция от монолита.
11	DevOps и архитектура Рассматриваемые вопросы: – инфраструктура как код; – CI/CD в архитектуре; – контейнеризация.
12	Архитектурные антипаттерны Рассматриваемые вопросы: – «бог-объект» и «большой монолит»; – утечка абстракций; – чрезмерная оптимизация.
13	Принятие архитектурных решений Рассматриваемые вопросы: – процессы архитектурного ревью; – оценка альтернатив; – архитектурные метрики.
14	Архитектура в стартапах и корпорациях Рассматриваемые вопросы: – эволюция архитектуры; – компромиссы; – масштабируемость по фазам развития.
15	Сравнение архитектурных решений Рассматриваемые вопросы: – выбор архитектуры под требования; – trade-off между доступностью и консистентностью; – анализ успешных кейсов.
16	Анализ архитектур реальных систем Рассматриваемые вопросы: – разбор архитектуры Netflix, Amazon, VK; – выявление архитектурных паттернов; – критика решений.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение архитектурных требований В результате выполнения практической работы студенты учатся формулировать функциональные и нефункциональные требования.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Анализ архитектурных стилей В результате выполнения практической работы студенты анализируют особенности архитектурных подходов.
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

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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.	https://e.lanbook.com/book/66484
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.	https://e.lanbook.com/book/1097
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.	https://e.lanbook.com/book/111721

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.	https://e.lanbook.com/book/320327
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.	https://e.lanbook.com/book/183204

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/);

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/>);

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:

менеджер

А.А. Кочурков

Согласовано:

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов