

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора

Ю.О. Соболев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Архитектура программного обеспечения
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Разработка IT-продукта
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 24 всего, в том числе:

лекции: 16 час.

семинары: 8 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 171 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 225, всего зач. ед.: 5

Программу составили:

О.А. Культепина, старший методист

К.А. Лапин, методист

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и
онлайн-образования "Пуск" 19.03.2024

Аннотация

Дисциплина «Архитектура программного обеспечения» направлена на изучение принципов и методов проектирования архитектуры программного обеспечения. Обучающиеся изучат различные архитектурные стили, паттерны проектирования, методы анализа требований и создания технического задания. Дисциплина охватывает также аспекты масштабируемости, производительности и безопасности программных систем, методы тестирования и обеспечения качества архитектуры.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- получение знаний и навыков в области проектирования и анализа архитектуры программного обеспечения, понимание основных архитектурных стилей и паттернов.

Задачи дисциплины

- изучить основные принципы и паттерны проектирования архитектуры ПО;
- освоить методы анализа требований и составления технического задания;
- формировать навыки проектирования масштабируемых, производительных и безопасных архитектур;
- овладеть методами тестирования и обеспечения качества архитектуры ПО.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения

ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-3.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-3.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ОПК-3.7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ПК-4 Способен проектировать информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	ПК-4.2 Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
	ПК-4.1 Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем
	ПК-4.3 Имеет опыт оценки качества, надежности и эффективности информационной системы в конкретной профессиональной сфере
	ПК-4.4 Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы
ПК-6 Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии, электронные библиотеки и пакеты программ	ПК-6.1 Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных
	ПК-6.2 Умеет реализовывать и применять численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, используя пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные архитектурные стили и шаблоны: монолитная архитектура, микросервисная архитектура, сервер-клиент, RESTful, SOA; MVC, MVP, MVVM;
- методы анализа требований и составления технического задания к программному продукту;
- принципы обеспечения масштабируемости, производительности и безопасности ПО.

уметь:

- проектировать архитектуру программного обеспечения, используя современные архитектурные стили и паттерны;
- анализировать требования к ПО и составлять соответствующее техническое задание;
- включать в архитектуру методы обеспечения безопасности ПО.

владеть:

- навыками проектирования и анализа архитектуры программного обеспечения;
- методами тестирования и обеспечения качества архитектуры.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в архитектуру программного обеспечения	2	2		24
2	Анализ требований и составление технического задания	2			25
3	Архитектурные стили и шаблоны	2	2		24
4	Проектирование архитектуры	4			24
5	Масштабируемость и производительность	2	2		25
6	Безопасность ПО	2			24
7	Тестирование и обеспечение качества архитектуры	2	2		25
Итого часов		16	8		171
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		225 час., 5 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 2 (Весенний)

1. Введение в архитектуру программного обеспечения

Определение архитектуры программного обеспечения и ее роль в разработке IT-продуктов.
Связь между требованиями к системе и ее архитектурой.

2. Анализ требований и составление технического задания

Методы анализа требований к программному продукту.
Формирование технического задания на основе выявленных требований.
Виды требований (функциональные, нефункциональные, бизнес-требования) и их влияние на архитектуру.

3. Архитектурные стили и шаблоны

Обзор основных архитектурных стилей: монолитная архитектура, микросервисная архитектура, сервер-клиент, RESTful, SOA.
Изучение популярных шаблонов проектирования: MVC, MVP, MVVM.
Применение архитектурных стилей и шаблонов на практике через реальные примеры и кейсы.

4. Проектирование архитектуры

Принципы проектирования архитектуры программного обеспечения.
Модульное и компонентное проектирование.
Применение шаблонов проектирования в архитектуре.
Визуализация архитектурных решений.

5. Масштабируемость и производительность

Изучение принципов проектирования масштабируемых и производительных систем.

Оптимизация работы программного обеспечения с использованием кэширования, асинхронности, распределенных вычислений и других методов.

Анализ примеров высоконагруженных систем и их архитектурных решений.

6. Безопасность ПО

Основы безопасности программного обеспечения: уязвимости, атаки, защитные механизмы.

Разработка безопасных архитектурных решений с учетом требований к безопасности.

Использование инструментов для сканирования уязвимостей и обеспечения безопасности.

7. Тестирование и обеспечение качества архитектуры

Виды тестирования архитектуры: модульное, интеграционное, системное и пр.

Методы обеспечения качества архитектуры.

Автоматизация тестирования и контроля качества архитектуры.

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

Занятия по учебной дисциплине проводятся с применением дистанционных образовательных технологий. Каждый обучающийся обеспечен доступом к образовательной платформе (LMS).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Архитектура компьютера, Электрон. версия печ. публикации / Э. Таненбаум, Т. Остин. — Санкт-Петербург, Питер, 2020

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Студенту для занятий потребуются:

1. Google Drive / Yandex disk для доступа к материалам курса
2. Zoom
3. LMS МФТИ
4. Приложение для коммуникации с преподавателями
5. Ноутбук для участия в интерактивных занятиях

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения прикладных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех онлайн-занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение материалов на платформе дистанционного обучения и рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без вспомогательных материалов и конспектов отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Разработка IT-продукта центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Разработчики:

О.А. Культепина, старший методист

К.А. Лапин, методист

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-3.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-3.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ОПК-3.7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
	ОПК-3.6 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ПК-4 Способен проектировать информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые	ПК-4.2 Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
	ПК-4.1 Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем

для проектной и производственно-технологической деятельности; способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	ПК-4.3 Имеет опыт оценки качества, надежности и эффективности информационной системы в конкретной профессиональной сфере
	ПК-4.4 Имеет практический опыт составления технического задания на разработку информационной системы
ПК-6 Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии, электронные библиотеки и пакеты программ	ПК-6.1 Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных
	ПК-6.2 Умеет реализовывать и применять численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, используя пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Архитектура программного обеспечения» обучающийся должен:

знать:

- основные архитектурные стили и шаблоны: монолитная архитектура, микросервисная архитектура, сервер-клиент, RESTful, SOA; MVC, MVP, MVVM;
- методы анализа требований и составления технического задания к программному продукту;
- принципы обеспечения масштабируемости, производительности и безопасности ПО.

уметь:

- проектировать архитектуру программного обеспечения, используя современные архитектурные стили и паттерны;
- анализировать требования к ПО и составлять соответствующее техническое задание;
- включать в архитектуру методы обеспечения безопасности ПО.

владеть:

- навыками проектирования и анализа архитектуры программного обеспечения;
- методами тестирования и обеспечения качества архитектуры.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

В начале занятия проводится опрос по материалам предыдущего занятия и даются задачи для совместного решения. Примеры заданий для промежуточного контроля:

1. Какие основные этапы разработки архитектуры программного обеспечения существуют? Объясните каждый этап.
2. Чем отличаются функциональные и нефункциональные требования к программному обеспечению? Приведите примеры каждого типа требований.
3. Какие основные архитектурные стили вы знаете? Опишите каждый из них и укажите сферы их применения.
4. Какие основные паттерны проектирования вы использовали при проектировании программного обеспечения? Дайте краткое описание каждого паттерна и его применение.
5. Какие методы обеспечения безопасности программного обеспечения вы знаете? Объясните их основные принципы и применение.
6. Что такое тестирование архитектуры программного обеспечения? Какие виды тестирования архитектуры вы можете назвать? Опишите их.
7. Каковы основные преимущества и недостатки модульной архитектуры по сравнению с монолитной? Приведите примеры сфер применения каждой из них.
8. Какие методы оптимизации производительности вы применяли при проектировании программного обеспечения? Приведите примеры.
9. Какими инструментами вы пользовались для визуализации и документирования архитектуры программного обеспечения? Опишите их возможности.
10. Какие этапы включает в себя процесс аудита архитектуры программного обеспечения? Какие инструменты и методы используются при проведении аудита?

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры вопросов на экзамен:

1. Архитектура программного обеспечения и ее роль в разработке IT-продуктов.
2. Методы анализа требований к программному продукту.
3. Основные архитектурные стили: монолитная архитектура, микросервисная архитектура, сервер-клиент.
4. Принципы проектирования архитектуры программного обеспечения.
5. Шаблоны проектирования: MVC, MVP, MVVM.
6. Модульное и компонентное проектирование.
7. Разработка безопасных архитектурных решений с учетом требований к безопасности.
8. Оптимизация работы программного обеспечения.
9. Виды тестирования архитектуры: модульное, интеграционное, системное и пр.
10. Визуализация архитектурных решений.
11. Методы обеспечения качества архитектуры.

Примеры экзаменационных билетов

Билет 1

Связь между требованиями к системе и ее архитектурой.

Использование инструментов для сканирования уязвимостей и обеспечения безопасности.

Билет 2

Формирование технического задания на основе выявленных требований.

Автоматизация тестирования и контроля качества архитектуры.

Билет 3

Примеры высоконагруженных систем и их архитектурных решений.

Виды требований (функциональные, нефункциональные, бизнес-требования и т.д.) и их влияние на архитектуру.

Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Экзамен проходит в письменном формате, на lms платформе.

Время проведения письменного экзамена оставляет 2 академических часа.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.