



Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Кафедра бизнес-информатики

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: o5EBuIFF4kPS17UP0NLnHHtgAZRjYaso

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 07.05.2026 г.

Я.О. Зубов , А.В. Крутилин

Архитектура и дизайн программного обеспечения

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.04 - Программная инженерия,

Образовательная программа «Инженер-разработчик программного обеспечения»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 05 от 18.02.2025 г.)*

Одобрено

*Кафедра бизнес-информатики
(протокол № 04 от 20.11.2025 г.)*



Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	10
5.1. Содержание дисциплины	10
5.2. Учебно – тематический план	12
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	14
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	17
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	20
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	37
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	42
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	43
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	43



1. Наименование дисциплины

Архитектура и дизайн программного обеспечения

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-1	Способность описывать, анализировать и проектировать интерфейс программных модулей с учетом требований к ним	Демонстрирует знания основных понятий интерфейсов программных модулей, понятие внешней и внутренней среды, читает и понимает готовую программную документацию в части описания интерфейсов.	Знать: - Теоретические основы основных понятий интерфейсов программных модулей - Ключевые понятия внешней и внутренней среды - Технологические термины, предполагающие понимание программной документации в части описания интерфейсов Уметь: - Выполнять архитектурное проектирование системы - Полностью вникать в программную документацию в части описания интерфейсов
		Понимает достоинства и недостатки различных архитектурных решений в области проектирования интерфейсов программных модулей, может критически анализировать существующие решения.	Знать: - Принципы построения архитектур, методы проектирования и реализации отказоустойчивых, масштабируемых, производительных сервисов - Ключевые достоинства и недостатки различных архитектурных решений в области проектирования интерфейсов программных модулей - Технологии анализа существующих решений Уметь: - Использовать системное мышление при проектировании архитектуры и планировании работ на проекте - Найти верное архитектурное решение с учетом всех до-



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
			стоинств и недостатков - Осуществить критический анализ существующих решений
		Описывает интерфейс программной системы в формализованном виде по определенным стандартам, демонстрирует знания общепринятых стандартов описания архитектуры программной системы.	Знать: - Особенности проектирования системы в пределах одной платформы или технологии - Теоретическое содержание интерфейса программной системы в формализованном виде по определенным стандартам - Теоретические основы стандартов описания архитектуры программной системы Уметь: - Разрабатывать единую модель архитектуры в соответствии с анализом задачи и требований к ней - Составить подробное описание интерфейса программной системы в формализованном виде по определенным стандартам
		Проектирует интерфейс программного модуля с учетом требований к программной системе в целом и с учетом интеграции с другими программными модулями.	Знать: - Теоретические основы проектирования интерфейса программного модуля с учетом требований к программной системе в целом - Параметры интеграции программной системы с другими программными модулями Уметь: - Осуществить проектирование интерфейса программного модуля с учетом требований к программной системе в целом - Учитывать в спроектированном интерфейсе интеграцию с другими программными модулями
ПКП-2	Способность управлять изменениями в разрабатываемой программной системе	1. Понимает необходимость развития и изменения разрабатываемого программного продукта, имеет	Знать: - Стандарты для специфических требований программных продуктов - Принципы создания программных проектов - Технологическую инфраструктуру программ-



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		представление о процессах по внесению изменений в программный проект, владеет инструментальными средствами контроля версий.	ных проектов Уметь: - Работать со стандартами для специфических требований программных продуктов - Разрабатывать технические задания и технические проекты для программных продуктов - Реализовывать управление рабочими проектами технологической инфраструктуры программных продуктов
		Управляет качеством программного продукта в процессе внесения изменений, владеет методиками мониторинга качества, организует процесс сопровождения программной системы.	Знать: - Теоретические основы процесса управления качеством программного продукта - Методики мониторинга качества - Структуру процесса сопровождения программной системы Уметь: - Управлять качеством программного продукта в процессе внесения изменений - Организовывать процесс сопровождения программной системы
		Организовывает и автоматизирует процессы поддержки и сопровождения программных проектов, включая процессы миграции данных, периодические релизы, тестирование и непрерывное развертывание программных систем, демонстрирует знания соответствующих инструментальных средств.	Знать: - Теоретические основы организации и автоматизации процессов поддержки и сопровождения программных проектов - Теоретические основы соответствующих инструментальных средств Уметь: - Организовывать и автоматизировать процессы поддержки и сопровождения программных проектов, включая процессы миграции данных, периодические релизы, тестирование и непрерывное развертывание программных систем



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		Прогнозирует наиболее вероятное направление внесения изменений, выбирает те или иные архитектурные решения, облегчающие процесс внесения изменений в программную систему на этапе проектирования программной системы.	Знать: - Теоретические основы построения прогнозов наиболее вероятного направления внесения изменений - Ключевые параметры выбора архитектурных решений, облегчающих процесс внесения изменений в программную систему на этапе проектирования программной системы. Уметь: - Прогнозировать наиболее вероятное направление внесения изменений - Осуществить правильный выбор архитектурных решений, облегчающих процесс внесения изменений в программную систему на этапе проектирования программной системы
ПКП-4	Способность проектировать архитектуру и дизайн программной системы на основе требований к ней	Декомпозирует задачу, решаемую программной системой на более простые, элементарные подзадачи, реализует простые задачи с помощью алгоритмизации и в виде программного модуля на языке программирования.	Знать: - Теоретические основы разработки прикладных программных продуктов: языков программирования, библиотек, фреймворков - Принципы построения архитектур, методы проектирования и паттерны создания прикладных программных продуктов на различных платформах - Особенности проектирования системы в пределах одной платформы или технологии с учетом побочных процессов, сопровождающих прикладную разработку программного обеспечения в промышленных условиях и владеет соответствующим инструментарием Уметь: - Выполнять архитектурное проектирование системы - Использовать системное мышление при проектировании архитектуры и планировании работ на проекте -



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
			Разрабатывать единую модель архитектуры в соответствии с анализом задачи и требований к ней
		Демонстрирует знания основ теории архитектуры и дизайна программного обеспечения, разделения задачи на уровни абстракции, подбирает те или иные архитектурные решения на основе анализа требований к программной системе в целом.	Знать: - Основы теории архитектуры и дизайна программного обеспечения - Основы разделения задачи на уровни абстракции Уметь: - Подбирать те или иные архитектурные решения на основе анализа требований к программной системе в целом
		Проводит интеграцию программных модулей, описывает, анализирует и модифицирует интерфейс программных модулей, понимает принципы разделения ответственности, модульности и инверсии зависимостей применительно к созданию программного обеспечения.	Знать: - Основы интеграции программных модулей - Основы принципов разделения ответственности, модульности и инверсии зависимостей применительно к созданию программного обеспечения. Уметь: - Проводить интеграцию программных модулей - Описывать, анализировать и модифицировать интерфейс программных модулей, понимает принципы разделения ответственности, модульности и инверсии зависимостей применительно к созданию программного обеспечения.
		Проектирует пользовательское взаимодействие с программной системой, включая пользовательский интерфейс, сценарии использования, механизмы аутентификации и раз-	Знать: - Основы проектирования пользовательского взаимодействия с программной системой Уметь: - Проектировать пользовательское взаимодействие с программной системой, включая пользовательский интерфейс, сценарии использования, механизмы



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		деления ролей, в том числе, с учетом требований информационной безопасности.	аутентификации и разделения ролей, в том числе, с учетом требований информационной безопасности
		Адаптирует архитектуру и интерфейс программной системы под известную внешнюю среду, включая интерфейсы внешних программных систем.	Знать: - Теоретические основы адаптации архитектуры и интерфейса программной системы под известную внешнюю среду, включая интерфейсы внешних программных систем Уметь: - Адаптировать архитектуру и интерфейс программной системы под известную внешнюю среду, включая интерфейсы внешних программных систем
		Учитывает нефункциональные требования к программной системе в ее архитектуре, в том числе требования к надежности, согласованности, скорости работы программной системы.	Знать: - Теоретические основы учета нефункциональных требований к программной системе в ее архитектуре Уметь: - Проектировать программную систему с учетом требований к надежности, согласованности, скорости работы



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура и дизайн программного обеспечения» относится к «Профилю "Инженер-разработчик программного обеспечения"».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 6 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	5/180	180
Контактная работа – Аудиторные занятия	68	68
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>52</i>	<i>52</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>112</i>	<i>112</i>
Вид текущего контроля	Проектная работа	Проектная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен



5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в архитектуру и дизайн программного обеспечения

Понятие архитектуры программного обеспечения. Назначение архитектуры в жизненном цикле программной системы. Основные задачи архитектурного проектирования. Архитектура программной системы как средство перехода от требований к реализации. Заинтересованные стороны и архитектурные представления. Архитектурные принципы. Инженерный подход к проектированию программных систем. Эволюция подходов к архитектуре программного обеспечения. Основные источники базовых определений в сфере архитектуры программных систем

Тема 2. Моделирование архитектуры программной системы

Подходы к моделированию архитектуры программной системы. Языки и нотации описания архитектуры. Использование ArchiMate для описания прикладной и технологической архитектуры программных систем. Ядро и расширения ArchiMate. Слои архитектуры. Активные, пассивные структурные элементы, элементы поведения. Отношения между элементами. Метамоделли архитектуры программного описания. Основные диаграммы и представления архитектуры программной системы

Тема 3. Функциональная архитектура программной системы

Функциональный и сценарный взгляд на программную систему. Декомпозиция программной системы на модули, компоненты и сервисы. Роли пользователей и внешних участников взаимодействия. Пользовательские сценарии. Моделирование функций, процессов обработки и взаимодействий в программной системе. Программные модули, интерфейсы, данные и зависимости. Принципы разделения ответственности и модульности

Тема 4. Прикладная и технологическая архитектура программной системы

Уровни архитектуры программной системы. Архитектура данных. Связь архитектуры данных с прикладной логикой. Архитектура приложений и сервисов. Сервис-ориентированная архитектура. Микросервисная архитектура. Многослойная архитектура. Интеграция программных модулей и внешних систем. Каталог прикладных компонентов. Классификация приложений и сервисов. Технологическая



архитектура программной системы: серверы, контейнеры, базы данных, сетевые взаимодействия, среды выполнения

Тема 5. Архитектурные характеристики и качественные свойства программной системы

Понятие качественных характеристик программной системы. Надежность, производительность, согласованность, масштабируемость, изменяемость и сопровождаемость. Связь качественных характеристик с архитектурными решениями. Оценка зрелости архитектурных и инженерных практик. Тепловые карты, диаграммы профиля, радар-диаграммы. Применение моделей зрелости для оценки процессов разработки и сопровождения программных систем

Тема 6. Применение референтных моделей и паттернов в проектировании программных систем

Понятие и назначение референтных моделей. Архитектурные стили и паттерны проектирования программных систем. Повторно используемые архитектурные решения. Паттерны интеграции приложений. Референтные модели процессов разработки, сопровождения и эксплуатации программных систем. Архитектурные фреймворки и их использование при проектировании программного обеспечения

Тема 7. Разработка архитектуры программной системы

Подходы к организации процесса разработки архитектуры. Анализ требований к программной системе. Архитектурное видение системы. Выделение ключевых компонентов, интерфейсов, хранилищ данных и точек интеграции. Проектирование целевого состояния архитектуры. Планирование перехода от текущего состояния к целевому. Управление реализацией архитектурных решений. Управление архитектурными изменениями. Учебная модель управления разработкой архитектуры программной системы

Тема 8. Архитектура высоконагруженных систем и программных продуктов

Архитектура программных систем и проектный подход. Требования к высоконагруженным программным системам. Методы работы с функциональными требованиями к системе. Работа с требованиями по атрибутам качества системы. Анализ проектной задачи в вычислительной и эксплуатационной среде. Моделирование потоков данных, взаимодействий и распределения нагрузки. Архитектурное проектирование высоконагруженных сервисов. Архитектурные стили современных прикладных программных систем



5.2. Учебно – тематический план

Очная форма обучения

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Введение в архитектуру и дизайн программного обеспечения	16	2	2	0	14
2	Моделирование архитектуры программной системы	24	10	2	8	14
3	Функциональная архитектура программной системы	22	8	2	6	14
4	Прикладная и технологическая архитектура программной системы	24	10	2	8	14
5	Архитектурные характеристики и качественные свойства программной системы	22	8	2	6	14
6	Применение референтных моделей и паттернов в проектировании программных систем	24	10	2	8	14



п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
7	Разработка архитектуры программной системы	24	10	2	8	14
8	Архитектура высоконагруженных систем и программных продуктов	24	10	2	8	14
В целом по дисциплине		180	68	16	52	112



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в архитектуру и дизайн программного обеспечения	Семинары по 1 теме не предусмотрены	Дискуссия во время лекционных занятий
Моделирование архитектуры программной системы	1. Фреймворк языка ArchiMate 2. Ядро и расширения языка ArchiMate 3. Связи в языке (отношения между элементами) 4. Представления архитектуры программной системы	Дискуссия, выполнение и защита практических заданий
Функциональная архитектура программной системы	1. Структуры, действующие лица и роли 2. Функции, сценарии использования, потоки взаимодействия 3. Программные модули, данные, ресурсы 4. Моделирование функциональной структуры системы 5. Моделирование пользовательских сценариев 6. Связи между активными элементами и элементами поведения 7. Моделирование программных сервисов и интерфейсов	Дискуссия, разбор кейсов, выполнение и защита практических заданий



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Прикладная и технологическая архитектура программной системы	1. Элементы слоя приложений и сервисов 2. Элементы технологического слоя 3. Моделирование слоя прикладных компонентов 4. Моделирование технологического слоя 5. Моделирование интерфейсов, сервисов и взаимодействий 6. Верхнеуровневая диаграмма архитектуры программной системы текущего и целевого состояния 7. Выявление разрывов между текущим и целевым состоянием архитектуры программной системы	Дискуссия, разбор кейсов, выполнение и защита практических заданий
Архитектурные характеристики и качественные свойства программной системы	1. Качественные характеристики программной системы 2. Тепловые карты архитектурных характеристик и радарные диаграммы 3. Подходы к оценке зрелости инженерных практик	Дискуссия, разбор кейсов, выполнение и защита практических заданий
Применение референтных моделей и паттернов в проектировании программных систем	1. Классификация архитектурных паттернов 2. Моделирование архитектурных решений и шаблонов интеграции	Дискуссия, разбор кейсов, выполнение и защита практических заданий
Разработка архитектуры программной системы	1. Подходы к разработке архитектуры программной системы 2. Построение диаграммы перехода	Дискуссия, разбор кейсов, выполнение и защита практических заданий



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	3. Построение архитектурной модели целевого состояния	
Архитектура высоконагруженных систем и программных продуктов	Данная тема предполагает самостоятельное изучение.	Обсуждение дискуссионных вопросов во время консультаций.



6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в архитектуру и дизайн программного обеспечения	• Эволюция понятия архитектуры программного обеспечения. • Роли заинтересованных сторон. • Архитектурные представления и ракурсы описания системы. • Архитектура как средство связи требований и реализации.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.
Моделирование архитектуры программной системы	• История появления ArchiMate. • The Open Group. • Метамоделли ArchiMate. • Альтернативные подходы к описанию архитектуры программных систем.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.
Функциональная архитектура программной системы	• Пользовательские сценарии и варианты использования. • Ролевая модель пользователей. • Интерфейсы программных модулей. • Принципы модульности и разделения ответственности.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Прикладная и технологическая архитектура программной системы	• Архитектура данных. • Типы информации и способы ее организации. • Интеграция программных модулей и внешних систем. • Типы архитектур программных систем. • Технологическая инфраструктура программной системы.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.
Архитектурные характеристики и качественные свойства программной системы	• Карта качественных характеристик программной системы. • Подходы к визуализации архитектурных рисков и ограничений. • Оценка уровня зрелости инженерных процессов. • Модели зрелости процессов разработки и сопровождения.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.
Применение референтных моделей и паттернов в проектировании программных систем	• Структура архитектурных паттернов. • Паттерны интеграции. • Референтные модели процессов разработки и сопровождения. • Архитектурные фреймворки.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.
Разработка архитектуры программной системы	• Подходы к организации процесса разработки архитектуры. • Архитектурное видение системы.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	• Возможность формирования упрощенного цикла разработки архитектуры программной системы.	Подготовка к семинарам. Подготовка расчетно-аналитической работы.
Архитектура высоконагруженных систем и программных продуктов	Проектирование распределенных и сервисных систем. Шаблоны обеспечения внешнего качества системы. Шаблоны обеспечения внутреннего качества системы. Шаблоны организации коммуникаций и границ системы. Шаблоны организации доставки, развертывания, обновления. Работа с технологическим стекком. Чтение архитектуры. Развитие архитектуры. Процессы проектирования и разработки. Эволюция систем. Управление эволюцией архитектуры систем в ходе эксплуатации и развития. Архитектурные принципы и стандарты.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников



6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах практических занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение кейсов, задач и их обсуждение;
- выполнение расчетно-аналитической работы и обсуждение результатов

1. Для выбранной организации на основе имеющихся данных кейса сформируйте текущую бизнес-модель, используя в качестве образца канву бизнес-модели А. Остервальдера.

2. Составьте компонентную бизнес-модель для данного предприятия, опираясь на рекомендации компании IBM.

3. Разработать мотивационную модель целевой архитектуры исследуемой организации. В качестве основания использовать: список заинтересованных сторон, основные драйверы изменений, модель внешнего окружения компании.

4. Разработать текущую и целевую верхнеуровневую модели архитектуры для исследуемой организации на основании имеющихся данных. Модели должны быть выполнены в нотации ArchiMate.

Дополнительная информация

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры бизнес-информатики.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-1. Способность описывать, анализировать и проектировать интерфейс программных модулей с учетом требований к ним	Демонстрирует знания основных понятий интерфейсов программных модулей, понятие внешней и внутренней среды, читает и понимает готовую программную документацию в части описания интерфейсов.	Знать: - Теоретические основы основных понятий интерфейсов программных модулей - Ключевые понятия внешней и внутренней среды - Технологические термины, предполагающие понимание программной документации в части описания интерфейсов	Задание . Согласно комплекту документации на существующую корпоративную систему, включающую несколько взаимодействующих модулей. Требуется проанализировать описание интерфейсов, определить границы внутренней и внешней среды, выделить точки интеграции, типы запросов и сообщений, а также интерпретировать документацию с точки зрения архитектуры организации



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		Уметь: - Выполнять архитектурное проектирование системы - Полностью вникать в программную документацию в части описания интерфейсов	
	Понимает достоинства и недостатки различных архитектурных решений в области проектирования интерфейсов программных модулей, может критически анализировать существующие решения.	Знать: - Принципы построения архитектур, методы проектирования и реализации отказоустойчивых, масштабируемых, производительных сервисов - Ключевые достоинства и недостатки различных архитектурных решений в области проектирования интерфей-	Задание. В рамках аудита архитектуры организации рассматриваются различные способы интеграции модулей: REST API, очереди сообщений, файловый обмен и прямой доступ к данным. Требуется выполнить критический анализ существующего решения, выявить достоинства и недостатки выбранного подхода и предложить более устойчивую архитектурную схему взаимодействия.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		сов программных модулей - Технологии анализа существующих решений Уметь: - Использовать системное мышление при проектировании архитектуры и планировании работ на проекте - Найти верное архитектурное решение с учетом всех достоинств и недостатков - Осуществить критический анализ существующих решений	
	Описывает интерфейс программной системы в формализованном виде по	Знать: - Особенности проектирования системы в пределах одной платформы	Задание. Для нового корпоративного приложения необходимо подготовить формализованное описание интерфейсов и архитектуры. Требуется зафиксировать контекст системы, состав компонентов, интерфейсы взаимодействия, контракты обмена, ограниче-



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	определенным стандартам, демонстрирует знания общепринятых стандартов описания архитектуры программной системы.	или технологии - Теоретическое содержание интерфейса программной системы в формализованном виде по определенным стандартам - Теоретические основы стандартов описания архитектуры программной системы Уметь: - Разрабатывать единую модель архитектуры в соответствии с анализом задачи и требований к ней - Составить подробное описание интерфейса программной системы в формализованном	ния и допущения с использованием общепринятых стандартов и нотаций архитектурного описания.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		виде по определенным стандартам	
	Проектирует интерфейс программного модуля с учетом требований к программной системе в целом и с учетом интеграции с другими программными модулями.	Знать: - Теоретические основы проектирования интерфейса программного модуля с учетом требований к программной системе в целом - Параметры интеграции программной системы с другими программными модулями Уметь: - Осуществить проектирование интерфейса программного модуля с учетом требований к программной системе в целом - Учитывать	Задание. В организации разрабатывается новый модуль, который должен быть встроен в существующий цифровой контур. Требуется спроектировать интерфейс программного модуля с учетом общих требований к системе, форматов данных, ролей пользователей, маршрутов обмена и взаимодействия с уже действующими программными модулями



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		в спроектированном интерфейсе интеграцию с другими программными модулями	
ПКП-2. Способность управлять изменениями в разрабатываемой программной системе	1. Понимает необходимость развития и изменения разрабатываемого программного продукта, имеет представление о процессах по внесению изменений в программный проект, владеет инструментальными средствами контроля версий.	Знать: - Стандарты для специфических требований программных продуктов - Принципы создания программных проектов - Технологическую инфраструктуру программных проектов Уметь: - Работать со стандартами для специфических требований программных продуктов - Разрабатывать технические	Задание. После ввода системы в эксплуатацию бизнес-подразделение инициирует серию доработок. Требуется описать процесс внесения изменений в программный проект, организовать работу с версиями, определить стратегию ветвления, фиксации и согласования изменений, а также показать применение системы контроля версий в архитектурной практике



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		задания и технические проекты для программных продуктов - Реализовывать управление рабочими проектами технологической инфраструктуры программных продуктов	
	Управляет качеством программного продукта в процессе внесения изменений, владеет методиками мониторинга качества, организует процесс сопровождения программной системы.	Знать: - Теоретические основы процесса управления качеством программного продукта - Методики мониторинга качества - Структуру процесса сопровождения программной системы Уметь: - Управлять качеством программ-	Задание. В компании осуществляется регулярное обновление корпоративной системы без остановки ключевых бизнес-процессов. Требуется предложить подход к управлению качеством при внесении изменений: определить показатели качества, процедуры контроля, мониторинга и сопровождения, а также порядок выявления и устранения дефектов после релиза



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ного продукта в процессе внесения изменений - Организовывать процесс сопровождения программной системы	
	Организовывает и автоматизирует процессы поддержки и сопровождения программных проектов, включая процессы миграции данных, периодические релизы, тестирование и непрерывное развертывание программных систем, демонстрирует знания соответствующих ин-	Знать: - Теоретические основы организации и автоматизации процессов поддержки и сопровождения программных проектов - Теоретические основы соответствующих инструментов средств Уметь: - Организовывать и автоматизировать процессы поддержки и сопровождения программных	Задание. Организация модернизирует цифровую платформу и переходит к регулярным релизам. Требуется спроектировать и описать автоматизированный процесс поддержки и сопровождения проекта, включая миграцию данных, тестирование, подготовку релизов и непрерывное развертывание программной системы



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	струментальных средств.	проектов, включая процессы миграции данных, периодические релизы, тестирование и непрерывное развертывание программных систем	
	Прогнозирует наиболее вероятное направление внесения изменений, выбирает те или иные архитектурные решения, облегчающие процесс внесения изменений в программную систему на этапе проектирования программной системы.	Знать: - Теоретические основы построения прогнозов наиболее вероятного направления внесения изменений - Ключевые параметры выбора архитектурных решений, облегчающих процесс внесения изменений в программную систему на этапе проектирования программной си-	Задание. На этапе проектирования корпоративной системы известно, что в будущем потребуется подключение новых филиалов, внешних сервисов и дополнительных бизнес-функций. Требуется спрогнозировать наиболее вероятные направления изменений и выбрать такие архитектурные решения, которые упростят развитие системы и сократят стоимость последующих доработок



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		стемы. Уметь: - Прогнозировать наиболее вероятное направление внесения изменений - Осуществить правильный выбор архитектурных решений, облегчающих процесс внесения изменений в программную систему на этапе проектирования программной системы	
ПКП-4. Способность проектировать архитектуру и дизайн программной системы на	Декомпозирует задачу, решаемую программной системой на более простые, элементарные подзадачи, реализует простые задачи с помо-	Знать: - Теоретические основы разработки прикладных программных продуктов: языков программирования, библиотек, фреймворков	Задание. Для автоматизации внутреннего бизнес-процесса требуется создать новый программный модуль. Необходимо декомпонировать исходную задачу на элементарные подзадачи, выделить данные и операции, определить алгоритмы обработки и реализовать один из модулей в виде программного компонента на языке программирования



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
основе требований к ней	щью алгоритмизации и в виде программного модуля на языке программирования.	- Принципы построения архитектур, методы проектирования и паттерны создания прикладных программных продуктов на различных платформах - Особенности проектирования системы в пределах одной платформы или технологии с учетом побочных процессов, сопровождающих прикладную разработку программного обеспечения в промышленных условиях и владеет соответствующим инструментарием	



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		Уметь: - Выполнять архитектурное проектирование системы - Использовать системное мышление при проектировании архитектуры и планировании работ на проекте - Разрабатывать единую модель архитектуры в соответствии с анализом задачи и требований к ней	
	Демонстрирует знания основ теории архитектуры и дизайна программного обеспечения, разделения задачи на уровни абстракции, подбирает	Знать: - Основы теории архитектуры и дизайна программного обеспечения - Основы разделения задачи на уровни абстракции	Задание. Организация планирует создание новой информационной системы для автоматизации межфункционального процесса. Требуется провести анализ требований, разделить описание задачи по уровням абстракции и на этой основе подобрать архитектурное решение, соответствующее общей логике архитектуры организации.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	те или иные архитектурные решения на основе анализа требований к программной системе в целом.	Уметь: - Подбирать те или иные архитектурные решения на основе анализа требований к программной системе в целом	
	Проводит интеграцию программных модулей, описывает, анализирует и модифицирует интерфейс программных модулей, понимает принципы разделения ответственности, модульности и инверсии зависимостей применительно к созданию программного обеспечения.	Знать: - Основы интеграции программных модулей - Основы принципов разделения ответственности, модульности и инверсии зависимостей применительно к созданию программного обеспечения. Уметь: - Проводить интеграцию программных модулей - Описывать, анализи-	Задание. В корпоративной архитектуре требуется обеспечить совместную работу нескольких информационных систем: учетной системы, модуля электронного документооборота и аналитического контура. Необходимо провести интеграцию программных модулей, описать и проанализировать их интерфейсы, а также предложить модификации с учетом принципов модульности, разделения ответственности и инверсии зависимостей.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ровать и модифицировать интерфейс программных модулей, понимает принципы разделения ответственности, модульности и инверсии зависимостей применительно к созданию программного обеспечения.	
	Проектирует пользовательское взаимодействие с программной системой, включая пользовательский интерфейс, сценарии использования, механизмы аутентификации и разделения ролей, в том числе, с	Знать: - Основы проектирования пользовательского взаимодействия с программной системой Уметь: - Проектировать пользовательское взаимодействие с программной системой, включая пользо-	Задание. Для внутреннего портала организации требуется спроектировать пользовательское взаимодействие. Необходимо описать пользовательский интерфейс, сценарии работы различных категорий пользователей, механизмы аутентификации, разграничения ролей и доступа, а также учесть требования информационной безопасности в архитектуре взаимодействия.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	учетом требований информационной безопасности.	вательский интерфейс, сценарии использования, механизмы аутентификации и разделения ролей, в том числе, с учетом требований информационной безопасности	
	Адаптирует архитектуру и интерфейс программной системы под известную внешнюю среду, включая интерфейсы внешних программных систем.	Знать: - Теоретические основы адаптации архитектуры и интерфейса программной системы под известную внешнюю среду, включая интерфейсы внешних программных систем Уметь: - Адаптировать архитектуру и интерфейс программ-	Задание. Организация интегрирует свою программную систему с внешними платформами, государственными сервисами или решениями партнеров. Требуется адаптировать архитектуру и интерфейсы программной системы к известной внешней среде, определить требования к совместимости, форматам обмена, устойчивости взаимодействия и обработке ошибок.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
		ной системы под известную внешнюю среду, включая интерфейсы внешних программных систем	
	Учитывает нефункциональные требования к программной системе в ее архитектуре, в том числе требования к надежности, согласованности, скорости работы программной системы.	Знать: - Теоретические основы учета нефункциональных требований к программной системе в ее архитектуре Уметь: - Проектировать программную систему с учетом требований к надежности, согласованности, скорости работы	Задание. Для критически важной корпоративной системы необходимо принять архитектурное решение, обеспечивающее стабильную работу при высокой нагрузке. Требуется спроектировать архитектуру с учетом нефункциональных требований: надежности, согласованности данных, производительности, времени отклика, устойчивости к отказам и удобства сопровождения.



Примеры практико-ориентированных заданий

1. Постройте верхнеуровневую модель архитектуры ПО коммерческого банка, исключив технологический слой. Проставьте корректные отношения в данной модели
2. Для вышеописанной организации постройте в нотации ArchiMate модель миграции к целевому состоянию архитектуры ПО, используя как минимум одно переходное состояние.

Пример итоговой контрольной работы:

Теоретический вопрос: Объясните назначение и содержание работ, осуществляемых в рамках Фазы А «Концепция архитектуры» по ADM (TOGAF).

Практическое задание: Телекоммуникационная компания активно работает на региональном уровне, являясь провайдером Интернет-услуг. Ей все сложнее выдерживать конкуренцию с крупными глобальными компаниями. Компания выбирает стратегию оптимизации своей деятельности за счет сокращения затрат. Для оптимизации компания предполагает изменить свои процессы на основе референтной модели eTOM. Постройте мотивационную модель целевой программной архитектуры данной организации

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Эволюция понятия «архитектура программного обеспечения». 4х-уровневая модель архитектуры The Open Group.
2. Описание модели мотивации в терминах ArchiMate.
3. Определение драйверов организации и применение SWOT-анализа для их выявления.
4. Определение понятия «Архитектура предприятия».
5. Конфигурации моделей цепочки создания ценности М.Портера.
6. Метамодель архитектуры предприятия.
7. Метамодель бизнес-архитектуры предприятия.
8. Модель уровней зрелости Capability Maturity Model Integration (CMMI). Применение модели для оценки архитектуры.
9. Компонентная модель IBM.
10. Содержание архитектуры приложений. Матрица оценки прикладных информационных систем Health.
11. Каталог прикладных систем, классификация и основные типы приложений.
12. Основные типы ИТ-архитектуры в организациях.
13. Метод разработки ADM (TOGAF).
14. Содержание Подготовительного этапа по ADM (TOGAF).



15. Содержание Фазы А «Концепция архитектуры» по ADM (TOGAF).
16. Содержание Фазы В «Бизнес-архитектура» по ADM (TOGAF).
17. Определение понятия «бизнес-архитектура». Основные элементы, используемые при моделировании бизнес-архитектуры.
18. Содержание Фазы С «Архитектура информационных систем» по ADM (TOGAF).
19. Архитектура данных: задачи и результаты разработки, уровни абстракции.
20. Описание представления верхнеуровневой диаграммы архитектуры предприятия по ArchiMate.
21. Подходы к описанию технологической архитектуры организации, их преимущества и недостатки.
22. Содержание Фазы D «Технологическая архитектура» по ADM (TOGAF).
23. Методика проведения гар-анализа между текущим и целевым состоянием архитектуры предприятия.
24. Содержание Фазы E «Возможности и решения» по ADM (TOGAF).
25. Содержание Фазы F «Планирование перехода» по ADM (TOGAF).
26. Содержание Фазы G «Управление реализацией» по ADM (TOGAF).
27. Содержание Фазы H «Управление архитектурными изменениями» по ADM (TOGAF).
28. Описание и основные элементы модели перехода ArchiMate.
29. Референтные модели для ИТ-архитектуры.
30. Референтные модели для бизнес-архитектуры.
31. Фреймворки архитектуры предприятия. Сравнение фреймворков.
32. Язык описания архитектуры предприятия ArchiMate. Ядро, расширения языка.

33. Элементы ядра ArchiMate. Фреймворк языка.

34. Концепция сервисов в архитектуре предприятия.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА:

Описание кейса: Группа компаний, занимающаяся строительством жилых домов, продаж в них квартир и нежилых помещений и оказанием дополнительных услуг (ремонт квартир, аренда нежилого помещения в построенных домах, услуг ЖКХ и т.д.) приняли решение о внедрении системы электронного бюджетирования.

1. Постройте верхнеуровневую модель целевой архитектуры компании (блок бюджетирования) с учетом следующих планируемых изменений: планируется внедрение ИС 1С: управление холдингом, подразумевающей автоматизацию основных элементов процесса бюджетирования. (25 баллов).



2. Для выше указанной компании в нотации ArchiMate постройте модель миграции. Модель миграции должна содержать как минимум из одного переходное состояние (25 баллов).
3. Облачные вычисления: 5 основных характеристик, 4 модели развёртывания. (10 баллов).



8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Зараменских, Евгений Петрович Архитектура предприятия : учебник для вузов / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян ; под редакцией Е. П. Зараменских. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 433 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/557398> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/557398> ISBN 978-5-534-16447-3 : 2089.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f557398]
2. Зараменских, Евгений Петрович Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. 2-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 486 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/571328> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/571328> ISBN 978-5-534-21415-4 : 2319.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f571328]
3. Зараменских, Евгений Петрович Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. 2-е изд. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 119 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/571331> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/571331> ISBN 978-5-534-21418-5 : 629.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f571331]

Дополнительная литература:

1. Елиферов, Виталий Геннадьевич Бизнес-процессы: Регламентация и управление : Учебник / Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2026 319 с. (Учебники для программы MBA) Дополнительное профессиональное образование <https://znanium.ru/catalog/document?id=469742> ISBN 978-5-16-001825-6 ISBN 978-5-16-102460-7 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2226032]

Нормативные правовые акты:



1. ГОСТ 34.601-90 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. ГОСТ 34.602-89 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
3. ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
6. Государственная программа Российской Федерации "Информационное общество" (в ред. Постановления Правительства РФ от 29.03.2019 N 356-24).
7. Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» <https://digital.ac.gov.ru/>
8. Профессиональный стандарт "Менеджер по информационным технологиям".
9. Профессиональный стандарт «Бизнес-аналитик».
10. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
11. Федеральный закон от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных».
12. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации, на 2017 – 2030 годы. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
(<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
5. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
7. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете» (Приказ ректора № 1040_о от 11.05.2021) и данной рабочей программой дисциплины.



11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Libre Office
2. Kaspersky
3. Astra Linux

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
2. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.
3. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)