

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной
математики Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
кафедры вычислительных технологий
Хагуров Т.А.
05 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.33 «Анализ и проектирование информационных систем»

Направление

подготовки/специальность 02.03.02 **Фундаментальная информатика и
информационные технологии**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /специализация

Математическое и программное обеспечение компьютерных технологий

Программа подготовки академический бакалавриат

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Анализ и проектирование информационных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составил(а):

Жук Арсений Сергеевич, ст. преподаватель
Ф.И.О. , должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины «Анализ и проектирование информационных систем» утверждена на заседании кафедры Вычислительных технологий протокол № 9 «18» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Вишняков Ю.М
(фамилия, инициалы)


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 6 от «25» мая 2022 г

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий
ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
кандидат физико-математических наук.

Схаляхо Ч.А., доцент КВВУ им.С.М.Штеменко, к.ф.-м.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Анализ и проектирование информационных систем» предназначена для изучения современных подходов к анализу предметной области и построению информационных систем.

Целью преподавания и изучения дисциплины «Анализ и проектирование информационных систем» является знакомство студентов с основными принципами проектирования информационных систем, классификацией информационных систем, формализацией требований к программным системам, современными методами проектирования и командной разработки, существующими информационными моделями предметных областей, понятиями и принципами интеграции программных систем, основами прототипирования.

1.2 Задачи дисциплины

В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать основные этапы и модели жизненного цикла программного обеспечения, их отличия, преимущества и недостатки, классификацию требований к программному обеспечению, современные методики командной разработки, современные методы и средства проектирования информационных систем, понятие интеграции.

уметь строить основные IDEF и UML диаграммы, корректно формулировать сценарии использования программного обеспечения, пользоваться современными системами контроля версий и управления проектами, строить прототипы программного обеспечения.

владеть навыками анализа бизнес требований, формулирования функциональных и нефункциональных требований к программному обеспечению, Case технологиями проектирования информационных систем, гибкими методологиями командной разработки проекта, техническими навыками организации обмена информацией между модулями приложения.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Анализ и проектирования информационных систем» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) и является обязательной дисциплиной.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками полученными на дисциплинах «Конструирования алгоритмов и структур данных», «Программирование в компьютерных сетях», «Операционные системы», «Компьютерные сети», «Управление информацией». Знания, умения и навыки, полученные студентами в дисциплине «Анализ и проектирования информационных систем» являются обязательными для изучения следующих дисциплин «Платформно-независимое программирование», «Функциональное и логическое программирование», «Паттерны программирования», «Программирование для мобильных платформ», «Разработка технической документации», «Распределенные задачи и алгоритмы», «Современные концепции программирования».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **компетенций**:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ОПК-4.	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
Формулировки индикаторов	
ОПК-4.1.	Знает стандарты разработки технической документации, умеет применить их на практике при разработке ПО;
ОПК-4.2.	Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
ОПК-4.3.	Умеет осуществлять управление проектами информационных систем.
ОПК-4.4.	Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем.
ПК-3.	Способен приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в конкретной профессиональной и социальной деятельности; разрабатывать, реализовывать и управлять процессами жизненного цикла программных продуктов.
Формулировки индикаторов	
ПК-3.1.	Знает основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий.
ПК-3.2.	Умеет корректно оформить результаты научного труда в соответствии с современными требованиями.
ПК-3.3.	Имеет практический опыт использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.
ПК-4	Способен к установке, администрированию программных систем; к реализации технического сопровождения информационных систем; к интеграции информационных систем с используемыми аппаратно-программными комплексами
Формулировки индикаторов	
ПК-4.1.	Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания.
ПК-4.2.	Умеет вести корректную дискуссию в профессиональной области, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы.
ПК-4.3.	Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
Контактная работа в том числе:	72,3	72,3			
Аудиторные занятия (всего):	68	68			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	34	34			

Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)					
Лабораторные занятия	34	34			
Иная контрольная работа					
Контроль самостоятельной работы	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:					
Курсовая работа					
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,</i>	12	12			
<i>Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i>	12	12			
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	12	12			
Контроль:	35,7	35,7			
Подготовка к экзамену:	35,7	35,7			
Общая трудоемкость час	144	144			
в т.ч. контактная работа	72,3	72,3			
зач. ед.	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в _5_ семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Моделирование бизнес процессов		2		4	4
2	Раздел 2. Общие принципы построения информационных систем		6		0	2
3	Раздел 3. Проектирование информационных систем		6		12	4
4	Раздел 4. Системы контроля версий		4		2	2
5	Раздел 5. Моделирование программных модулей и реализация обмена информацией		6		8	8
6	Раздел 6. Основы командной разработки		4		4	14
7	Раздел 7. Анализ и управление требованиями		6		4	2
	Итого по разделам дисциплины		34		34	36
	Контроль самостоятельной работы(КСР)	0,3				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	4				
	Подготовка к экзамену	35,7				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144				

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Моделирование бизнес процессов	Задачи и этапы предпроектного обследования Сбор сведений об объекте, Описание сведений, Моделирование предметной области, системное описание бизнес процесса, характеристика решения задач и выделение ее недостатков, обоснование необходимости усовершенствования существующего решения задач Функциональная методология IDEF0 Методология DFD Методология IDEF3, Оценка целесообразности и эффективности ИТ-проекта	ЛР, ИЗ, КР	
2	Раздел 2. Общие принципы построения информационных систем	Информационная система. Классификация. Понятие архитектуры ИС. Типы архитектур. ПО и ФК ИС. Платформенная архитектура ИС. Понятие и классификация архитектурных стилей Каркасы и интеграция Этапы и процессы жизненного цикла проекта. Принципы проектирования. Каскадная модель жизненного цикла. Спиральная модель жизненного цикла. Гибкие методологии проектирования Нормативно-методическое обеспечение (НМО) ЖЦ ИС Стандарты на процессы жизненного цикла ISO/IEC 12207 ISO/IEC 15288 ГОСТы 34.xxx и 19.xxx Стандарт ISO 21 500:2012 Документирование проекта ЕСПД	ЛР, ИЗ, КР	
3	Раздел 3. Проектирование информационных систем	Диаграммы UseCase понятие actor case extends implements, подход US/UC, понятие UserStory, понятие сценария использования, критериев приемки, основы прототипирования, средства прототипирования приложения, основы UX/UI, моделирования информационных систем, диаграммы UML, типы диаграмм, статические и динамические, диаграммы классов, объектов, компонентов и развертывания, диаграмма деятельности, диаграмма прототипов, диаграмма последовательности и аспекты ее применения	ЛР, ИЗ, КР	
4	Раздел 4. Системы контроля версий	Понятие системы контроля версий, git ядро, репозиторий, ветки, коммиты, push/pull, pull request – merge, стандартные гит команды, конфликты merge, авторизация и аутентификация пользователей, работа с пользователями проекта и репозитория, системы доступа к веткам и проектам, Shared repository Fork and pull GitHub API GitHub Packages		

5	Раздел 5. Моделирование программных модулей и реализация обмена информацией	ООП моделирование предметной области, классы, объекты, наследование, реализация интерфейсов, ассоциация, делегирование, принцип единственности ответственности, чистый код, принцип подстановки, инкапсулирование изменений, масштабируемость ООП решений, неизменяемость ООП решений, понятие паттернов, архитектурные паттерны MVC, MVP, диаграмма последовательностей для взаимодействия объектов, понятие распределенных систем, понятие сервиса, понятие API, инструменты работы с сервисами, POSTMAN, понятие сериализации и десериализации, разметка информации, JSON, YAML, XML SOAP, RestAPI, RestFull, построение модели взаимодействия сервисов		
6	Раздел 6. Основы командной разработки	Основы гибкой методологии разработки, прототипирование, agile, scrum, Kanban, dailic, grooming, системы управления проектами, системы управления документами, Jira, Trello, Confluence		
7	Раздел 7. Анализ и управление требованиями	Уровни и типы требований Три уровня требований Требования к продукту и требования к проекту Каркас процесса создания требований Выявление требований Анализ требований Спецификации требований Проверка требований Управление требованиями Роль аналитика в проектах гибкой разработки Формулировка бизнес-требований Концепция продукта и границы проекта Документ о концепции и границах Архетипы пользователей Методы выявления требований Варианты использования и функциональные требования Атомарные бизнес-правила Бизнес-правила и требования Спецификация требований к ПО Процесс управления требованиями Управление версиями требований Описание процесса управления изменениями Средства разработки требований Средства управления требованиями		

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	1	Постановка задачи. IDEF моделирование	ЛР
2	1	IDEF0, IDEF1, IDEF3. DFD	ЛР
3	3	UseCase – первичный проект информационной системы	ЛР

4	3	Прототипы пользовательских интерфейсов	ЛР
5	3	Case проектирование	ЛР
6	3	ER моделирование.	ЛР
7	3	Написание первичной документации	ЛР
8	3	Защита ЛР	ЛР
9	4	Работа с git	ЛР
10	5	ООП моделирование ПО	ЛР
11	5	MVC, MVP	ЛР
12	5	API, реализация сервисов	ЛР
13	5	PostMan, моделирование работы сервиса	ЛР
14	6	Инструменты командной работы с проектом	ЛР
15	6	Постановка экзаменационной задачи	ЛР
16	7	Инструменты разработки требований	ЛР

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.4 Расчетно-графические задания

Учебным планом не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Раздел 1. Моделирование бизнес процессов	Источники основной и дополнительной литературы ИЗ
2	Раздел 2. Общие принципы построения информационных систем	Источники основной и дополнительной литературы
3	Раздел 3. Проектирование информационных систем	Источники основной и дополнительной литературы ИЗ
4	Раздел 4. Системы контроля версий	Источники основной и дополнительной литературы
5	Раздел 5. Моделирование программных модулей и реализация обмена информацией	Источники основной и дополнительной литературы ИЗ
6	Раздел 6. Основы командной разработки	Источники основной и дополнительной литературы – командный проект
7	Раздел 7. Анализ и управление требованиями	Источники основной и дополнительной литературы - командный проект

Индивидуальное задание

Данная лабораторная работа является частью индивидуального проекта. Суть проекта заключается в построении модели информационной системы экономической системы для произвольной предметной области. Моделирование информационной системы заключается в следующих этапах: Моделирование предметной области IDEF, моделирование IT-архитектуры и выбор технических средств и решений, ER-проектирование, Case-проектирование и UML-проектирование структуры классов предметной области и классов информационной системы.

В рамках лабораторной работы номер 1 необходимо выбрать общую тематику проекта и осуществить IDEF проектирование. В качестве предметной области можно выбрать одну из предложенных тем или обговорить с преподавателем свой вариант экономической или организационной структуры.

Для работы возможно воспользоваться ПО BP Win, ERwin Process Modeler, ERwin Data Modeler, MS Visio, а так же любое программное средство, поддерживающее расширение диаграмм.

Необходимо осуществить проектирование процессов до второго уровня включительно, каждый из руководящих документов должен быть конкретно указан, к примеру

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН УСТАВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ГОРОДСКОГО НАЗЕМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА (в ред. Федеральных законов от 21.04.2011 N 69-ФЗ, ... , от 18.03.2020 N 59-ФЗ, от 24.02.2021 N 26-ФЗ) Принят Государственной Думой 18 октября 2007 года Одобрен Советом Федерации 26 октября 2007 года. Действует с 07.03.2021. Доступно по ссылке:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=385503>

Для каждого из внутренних документов, указанных, как регламентирующие необходим шаблон или пример такого документа.

Пример работы доступен в той же директории, где находятся условия данной ЛР.

В рамках работы в семестре необходимо выполнить общий отчет, в котором приведено пошаговое выполнение проектирования информационной системы. Каждый раздел соответствует одной лабораторной работе. В последнем разделе студент формулирует основные области знаний проектирования ИС, изученные им в рамках выполнения ЛР. Пример описания последовательной работы приведен в отдельном файле.

В рамках лабораторной работы номер 2 необходимо в рамках выбранной темы осуществить IDEF3 и DFD моделирование.

Для работы воспользоваться тем же программным обеспечением, что и для предыдущей ЛР.

Задание 1. Выбрать сложный бизнес процесс из бизнес процессов второго уровня, выделенных в рамках предыдущей ЛР и осуществить его декомпозицию в рамках IDEF3 моделирования.

Задание 2. Выбрать бизнес процесс из бизнес процессов второго уровня, выделенных в рамках предыдущей ЛР, который вы хотите автоматизировать. Выявить основные сущности предметной области и представить их на потоках данных методики DFD.

Задание 3. Отобразить проделанную работу во втором разделе общего отчета по дисциплине.

В рамках лабораторной работы номер 3 необходимо в рамках выбранной темы осуществить ER моделирование.

Если для построения моделей DFD использовалось ПО AllFusion, то выполнить импорт модели для построения ER диаграммы, на основании ER диаграммы построить схему данных в произвольном СУБД, написать SQL запрос, выполняющий построение БД, заполнить таблицы данными, от 2 до 10 значений в таблицах.

Задание 1. Для бизнес-процессов, выбранных в предыдущей лабораторной работе найти шаблоны внутренних документов, являющихся результатами указанных процессов.

Задание 2. Построить ER модель предметной области для выбранных процессов.

Задание 3. Построить схему данных на основании указанной модели в третьей нормальной форме.

Задание 4. Построить реализацию БД по указанной схеме.

Задание 5. Заполнить БД записями.

В рамках лабораторной работы номер 4 необходимо оформить и защитить отчет по итогам трех предыдущих работ.

Задание 1. Написать 3 блок отчета, указав последовательность действий для импорта моделей, включив в отчет схему данных и диаграмму сущность-связь, добавить в отчет приложения с текстом запроса и шаблонами документов.

Задание 2. Подготовить оформление части отчета для сдачи.

Задание 3. Защитить отчет.

В рамках лабораторной работы номер 5 необходимо выбрать общую тематику проекта и осуществить Use-case проектирование, в частности, построить диаграмму прецедентов информационной системы. Необходимо обосновать основные программные продукты информационной системы, которые необходимо разработать. Для каждого из продуктов построить отдельную диаграмму прецедентов. После чего для каждого из продуктов выбрать и обосновать выбор языка и применяемых библиотек и фреймворков. Выбрать и установить формат обмена информацией между приложениями в рамках информационной системы. (Rest API или SOAP)

Выбрать один из продуктов для продолжения дальнейшего проектирования. В дальнейшем работа ведется только с этим приложением. Выбрать эктора — пользователя. Подобрать ШАБЛОНЫ документов, генерируемых системой для выбранного эктора.

Для построения UML-диаграмм допустимо пользоваться программными продуктами: Rational Rose, Visual Paradigm, Visual Studio, PlantUML, а так же другими продуктами, позволяющими вести разработку проекта информационной системы средствами UML-нотаций с сохранением отношений между компонентами в разных диаграммах и возможностью генерации программного кода построения описания проектируемых классов.

В рамках лабораторной работы номер 6 необходимо для выбранного приложения из проектируемой информационной системы начать разработку проекта. Предлагается использовать объектно-ориентированную парадигму разработки. Для полноценного проектирования необходимо реализовать диаграмму классов всего приложения.

Проектирование предлагается вести на основе модели, предложенной авторами нотации в работе Боггс У., Боггс М. UML и Rational Rose. Проектирование заключается в построении диаграммы последовательностей для каждого прецедента, параллельно с чем формировать иерархию классов, проектирование вести в рамках паттерна MVC.

Выбрать один из прецедентов. Продумать и составить примерную схему интерфейса пользователя, которые он будет видеть при решении данной задачи. Построить диаграмму последовательностей, параллельно описав все используемые классы и все методы, которые вызываются у объектов указанных классов.

Построить таким образом диаграммы последовательностей для 2 прецедентов.

Построить диаграмму классов данных для моделирования предметной области, с учетом построенных диаграмм последовательностей сформировать итоговую диаграмму классов для приложения.

Для построения UML-диаграмм допустимо пользоваться программными продуктами: Rational Rose, Visual Paradigm, Visual Studio, PlantUML, а так же другими продуктами, позволяющими вести разработку проекта информационной системы средствами UML-нотаций с сохранением отношений между

компонентами в разных диаграммах и возможностью генерации программного кода построения описания проектируемых классов. Для построения интерфейса пользователя воспользоваться ПО для составления прототипов (Figma, Axure, и т.д...)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа, Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностноориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист. Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности. Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	34
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	34
	КСР	Контрольная работа	4
Итого:			72

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий (указать иное) к экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен):

Задание на теоретическую часть:

Задачи и этапы предпроектного обследования Сбор сведений об объекте, Описание сведений, Моделирование предметной области, системное описание бизнес процесса, характеристика решения задач и выделение ее недостатков, обоснование необходимости усовершенствования существующего решения задач Функциональная методология IDEF0 Методология DFD Методология IDEF3, Оценка целесообразности и эффективности ИТ-проекта

Информационная система. Классификация. Понятие архитектуры ИС. Типы архитектур. ПО и ФК ИС. Платформенная архитектура ИС. Понятие и классификация архитектурных стилей Каркасы и интеграция Этапы и процессы жизненного цикла проекта. Принципы проектирования. Каскадная модель жизненного цикла. Спиральная модель жизненного цикла. Гибкие методологии проектирования Нормативно-методическое обеспечение (НМО) ЖЦ ИС Стандарты на процессы жизненного цикла ISO/IEC 12207 ISO/IEC 15288 ГОСТы 34.xxx и 19.xxx Стандарт ISO 21 500:2012 Документирование проекта ЕСПД

Диаграммы UseCase понятие actor case extends implements, подход US/UC, понятие UserStory, понятие сценария использования, критериев приемки, основы прототипирования, средства прототипирования приложения, основы UX/UI, моделирования информационных систем, диаграммы UML, типы диаграмм, статические и динамические, диаграммы классов, объектов, компонентов и развертывания, диаграмма деятельности, диаграмма прототипов, диаграмма последовательности и аспекты ее применения

Понятие системы контроля версий, git ядро, репозиторий, ветки, коммиты, push/pull, pull request – merge, стандартные гит команды, конфликты merge, авторизация и аутентификация пользователей, работа с пользователями проекта и репозитория, системы доступа к веткам и проектам, Shared repository, Fork and pull, GitHub API, GitHub Packages

ООП моделирование предметной области, классы, объекты, наследование, реализация интерфейсов, ассоциация, делегирование, принцип единственности ответственности, чистый

код, принцип подстановки, инкапсулирование изменений, масштабируемость ООП решений, неизменяемость ООП решений, понятие паттернов, архитектурные паттерны MVC, MVP, диаграмма последовательностей для взаимодействия объектов, понятие распределенных систем, понятие сервиса, понятие API, инструменты работы с сервисами, POSTMAN, понятие сериализации и десериализации, разметка информации, JSON, YAML, XML SOAP, RestAPI, RestFull, построение модели взаимодействия сервисов

Основы гибкой методологии разработки, прототипирование, agile, scrum, Kanban, dailic, grooming, системы управления проектами, системы управления документами, Jira, Trello, Confluence

Уровни и типы требований Три уровня требований Требования к продукту и требования к проекту Каркас процесса создания требований Выявление требований Анализ требований Спецификации требований Проверка требований Управление требованиями Роль аналитика в проектах гибкой разработки Формулировка бизнес-требований Концепция продукта и границы проекта Документ о концепции и границах Архетипы пользователей Методы выявления требований Варианты использования и функциональные требования Атомарные бизнес-правила Бизнес-правила и требования Спецификация требований к ПО Процесс управления требованиями Управление версиями требований Описание процесса управления изменениями Средства разработки требований Средства управления требованиями

Задание на практику состоит в выполнении командного проекта.

Для решения задачи необходимо разбиться на команды от 9 до 15 человек.

В каждой команде необходим следующий состав. 1. Тим-лид 2. Системный архитектор 3. Аналитики (2 человека) 4. Разработчики 5. Тестировщики (2 человека)

В такой команде необходимо выполнить проект, состоящий в реализации информационной системы, автоматизирующей некоторую экономическую информационную систему. В качестве тем можно выбрать любую из тем, указанных в приложении 1 или сформулировать свою на выбор.

Для реализации ИС изначально необходимо

1. Построить Use-Case диаграмму, где указать, какой пользователь, какой тип задач может решать в Вашей ИС. В Вашей системе должно быть как минимум три пользователя (админ, менеджер, клиент). Согласовать Use-Case со мной. (Тим лид, аналитики)

2. Определить, из каких приложений будет состоять Ваша информационная система, для каждого из приложений провести анализ, на чем будете реализовывать (указать 3 параметра и три альтернативы для каждого из языков(фреймворков)). Провести анализ возможных СУБД таким же образом. На основании анализа выбрать используемые технологии. Определить формат и протоколы обмена информацией между приложениями. Приложений как минимум 3 – сервер и два вида клиента (Тим лид, системный архитектор). Сбросить анализ и обоснование мне. СОГЛАСОВАТЬ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ.

3. Построить схему данных БД, наполнить данными для тестирования (Тим лид, системный архитектор, разработчик СУБД). Согласовать БД С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ.

4. Организовать командную работу с применением системы контроля версий (git) с общим репозиторием и 4 ветками(dev, test, stage, prod). Разработчик делает fork проекта с ветки dev, пишет код, делает pullRequest. Выполненная задача отправляется в ветку test. Если ПО проходит все тесты, отправляется в ветку stage. Раз в неделю или сами определите частоту заливаете содержимое ПО на prod, тогда же затираете содержимое базы на stage. Ответственный за начальную организацию, обучение и работу команды с git - один из разработчиков). Сбросить мне ответственных и ссылку на git. Написать документ, регламентирующий работу с гитом. Сбросить преподавателю.

5. Продумать и организовать работу с БД в 4 ветках. Ответственный (Тим лид, разработчик СУБД, один из разработчиков ответственный за git). Написать документ, регламентирующий работу с БД и гитом. Сбросить преподавателю.

6. Организовать работу тестировщиков – тестирование в ветке test и тестирование в ветке stage – перед заливкой на prod. (ручное тестирование, написание и контроль Unit-test). (Тим лид, системный архитектор, тестировщики, ответственный за гит). Написать документ, регламентирующий формат тестирования. Сбросить преподавателю.

7. КАЖДЫЙ ПРЕЦЕДЕНТ В Use-case – одна задача. Для этой задачи необходимо:

8. Написать User-Story – полное описание действий пользователя и реакций системы на них для выполнения этой задачи с учетом всех возможных альтернатив. Построить прототипы пользовательских интерфейсов. Согласовать с тим-лидом, системным архитектором, потом С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ. (аналитики).

9. ПОСЛЕ СОГЛАСОВАНИЯ тестировщики формируют набор бизнескейсов, на которых необходимо проверить корректную реализацию одного прецедента. Набор кейсов оформляется в виде документа согласовывается с аналитиком и системным архитектором.

10. ПОСЛЕ СОГЛАСОВАНИЯ разработчики пишут ПО. Тим лид в случае необходимости разбивает прецедент на под-задачи и устанавливает ответственного за каждую подзадачу. Если возникают вопросы и проблемы с написанием – помогает системный архитектор. Он же проводит, в случае необходимости доп обучение с отстающими членами команды.

11. После реализации подзадачи она заливается в ветку dev. Ответственный за гит отправляет ее на test. Если возникают проблемы с согласованием ПО (переменные, классы, методы) разбирается разработчик, ответственный за гит и системный архитектор.

12. Тестировщик Пишет Unit-test, проводит тестирование. Если возникают проблемы, возвращает в разработку. Если проблем нет, отправка на stage, ответственный за гит.

13. Когда тесты пройдены, разработчик пишет тех решение с указанием основных аспектов решения(контроль – системный архитектор). Системный архитектор на основе тех решения описывает API сервера и вносит в него коррективы.

14. Аналитик пишет руководство пользователя на ПРЕЦЕДЕНТ. Согласовывает системный архитектор и ТИМ ЛИД.

15. ПОВТОР ПУНКТОВ 8 – 14 для каждого прецедента.

16. Когда подходит оговоренный Вами срок, тестировщик проводит ручные тесты на stage. Те части, которые прошли тесты, выводятся на prod и тим лид вместе с системным архитектором показывают их преподавателю. Оставшиеся возвращаются в разработку. (краткое демо – презентация результатов на подготовленных ручных тестах(несколько из них) и сброс готовых документов).

17. ИТОГО С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ согласовать пункты 1-6. В результате тим лид составляет пакет документов по проекту. После этого согласовать С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ два прецедента, как только они согласованы, выбираем время (неделя, две) и спустя это время показываем промежуточные результаты. Все это время С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ согласовывать новые требования.

18. Когда выполнены все прецеденты, говорим ХВАТИТ и готовим презентацию проекта- ответственный тим-лид. Если не успели все, готовим на экзамен то, что успели. На презентации тим-лид и архитектор презентуют проект, аналитики сдают отчеты. В отчеты вставить сделанные документы каждым лично(тех-решения, планы, требования и тд). Шаблон отчета в скучном файле рядом.

19. При наличии претензий к отчету переделать отчеты при мне аналитикам. Оценка выставляется команде.

20. Если член команды не принес отчет с командой, оценка ему лично снижается.

21. HAVE FUN AND HAVE A GREAT CODE))))))

Критерии оценивания к экзамену

Оценка «отлично»: точные формулировки теорем и правильные объяснения принципов работы технологий программирования; точные решения поставленных задач разработки в соответствии с парадигмой, точное выявление места применимости

парадигм.

Оценка «хорошо»: при ответе на один вопрос даны точные формулировки теорем и правильные объяснения принципов работы технологий программирования; точные решения поставленных задач разработки в соответствии с парадигмой, точное выявление места применимости парадигм; при ответе на второй вопрос имеются неточности формулировки теорем или пробелы в объяснении принципов работы технологий программирования; точное решение задач, но не оптимальное с точки зрения выбранной парадигмы.

Оценка «удовлетворительно»: при ответе на оба вопроса имеются неточности формулировки теорем или пробелы в объяснении принципов работы технологий программирования; задача решена правильно, но необходимы улучшения структуры кода.

Оценка «неудовлетворительно»: отсутствует ответ хотя бы на один из вопросов или имеются существенные неточности формулировки теорем или в объяснении принципов работы технологий программирования, задача не решена или решена неверно.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного

документа. Для лиц с

нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Л. Г. Гагарина. - Москва : ИД "ФОРУМ" :

ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=942717> . - ЭБС «ZNANIUM.COM».

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. - 2-е изд., испр. - Москва : Юрайт, 2018. - 280 с. - <https://biblio-online.ru/book/programmnaia-inzheneriya-paradigmy-tehnologii-i-casesredstva-414718>.

3. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для академического бакалавриата / Е. А. Черткова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 168 с. - <https://biblio-online.ru/book/6E76F8DD4ED8-4F06-9811-0D24C9FCE3B4>.

4. Методы программирования : учебно-методическое пособие / авторы В. В. Подколзин, А. Н. Полетайкин, Е. П. Лукащик [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар : Кубанский государственный университет, 2020. - 174 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Учебно-методическое пособие «Проектирование информационных систем» / Сост. Шамсутдинов Т.Ф. Казань: КГАСУ, 2018. - 110 с.

2. Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н. Основы проектирования информационных систем. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 206 с.

3. Инюшкина О.Г. И 748 Проектирование информационных систем (на примере методов структурного системного анализа): учебное пособие / О.Г. Инюшкина, Екатеринбург: «Форт-Диалог Исеть», 2014. 240 с.

4. Архитектура информационных систем: учебное пособие / сост. И. В. Беляева. – Ульяновск : УлГТУ, 2019. – 192 с.

5. Горбаченко В. И. Проектирование информационных систем с СА ERwin Modeling Suite 7.3 : учебное пособие / В. И. Горбаченко, Г. Ф. Убиенных, Г. В. Бобрышева – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 154 с.

6. Чудинов И.Л. Информационные системы и технологии: учебное пособие / И.Л. Чудинов, В.В. Осипова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 145 с.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>

2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>

3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>

4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>

5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>

7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных работ, контрольных работ, выполнение индивидуальных заданий зачета и экзамена.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса. Стоит отметить, что в рамках самостоятельной работы происходит разработка согласно Agile методологии и выполнение спринтов к четко обозначенным срокам.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

7.1 Перечень информационных технологий

Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. CA ERwin Modeling Suite
2. Visual Paradigm
3. Rational Rose
4. MySQL
5. Git-ядро
6. Word, PowerPoint
7. Jira, Confluence
8. MS Visual Studio
9. Apache
10. PostMan

7.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
------------------------------------	------------------------------------	---

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс 1. CA ERwin Modeling Suite 2. Visual Paradigm 3. Rational Rose 4. MySQL 5. Git-ядро 6. Word, PowerPoint 7. Jira, Confluence 8. MS Visual Studio 9. Apache 10. PostMan
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория...	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: компьютер	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (лаб. 102-106.).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. _____)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	1. CA ERwin Modeling Suite 2. Visual Paradigm 3. Rational Rose 4. MySQL 5. Git-ядро 6. Word, PowerPoint

	образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	<ol style="list-style-type: none">7. Jira, Confluence8. MS Visual Studio9. Apache10. PostMan
--	--	---