

Минобрнауки России

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**



УТВЕРЖДАЮ
и.о. заведующего кафедрой
Борисов Дмитрий Николаевич
Кафедра информационных систем
21.04.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 Архитектура информационных систем

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация:

Информационные системы в телекоммуникациях, Обработка информации и машинное обучение, Программная инженерия в информационных системах, Информационные системы и технологии в управлении предприятием, Информационные системы и сетевые технологии

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных систем

6. Составители программы:

Борисов Дмитрий Николаевич (borisov@cs.vsu.ru)

7. Рекомендована:

протокол НМС №5 от 10.03.2021

8. Учебный год:

2024-2025

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины: сформировать у студентов основополагающие представления о методах и средствах используемых при проектировании архитектуры информационных систем на основе современных технологий. Эта цель достигается благодаря сочетанию аудиторных учебных занятий и самостоятельной работы студентов, в рамках которых происходит изучение процессов и методов проектирования программных систем, международных и российских стандартов по программной инженерии, а также знакомство со специальной литературой по курсу, решение задач и выполнение практических заданий.

Задачи дисциплины: раскрыть возможности системного подхода к решению задач разработки архитектуры информационных систем, на основе применения лучших практик и знаний, закрепленных в стандартах описания архитектуры ИС.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1. Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: теория информационных процессов и систем; технологии программирования; языки и системы программирования; методы и средства проектирования информационных систем и технологий.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;	ОПК-7.1 Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно аппаратные средства для реализации информационных систем	Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем Уметь: использовать основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем Владеть: основными платформами, технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;</p>	<p>ОПК-7.2 Умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем</p>	<p>Знать: алгоритм выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, современные технологии реализации информационных систем</p> <p>Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, использовать современные технологии реализации информационных систем</p> <p>Владеть: выбором платформ и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем, использованием современными технологиями реализации информационных систем</p>
<p>ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;</p>	<p>ОПК-7.3 Имеет навыки владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем</p>	<p>Знать: технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем</p> <p>Уметь: использовать технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем</p> <p>Владеть: технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем</p>

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности Владеть: выбором современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-2.3 Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности Уметь: применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой, Контрольная работа

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 8	Всего
Аудиторные занятия	60	60
Лекционные занятия	24	24
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа	84	84
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
Лекции			
1.1	Введение. Определения архитектуры	Определение задач и методов их решения при разработке архитектуры ИС.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-1
1.2	Стандарт описания архитектуры	Основные определения стандарта ISO 42010. Существующие стандарты и фреймворки.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-2

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.3	Методологии разработки и построения архитектуры предприятия, информационных систем и программного обеспечения	<p>Архитектурный фреймворк консорциума Open Group (TOGAF). Управление архитектурой. Метод построения архитектуры (Architecture Development Method – ADM). Континуум предприятия (Enterprise Continuum). Эталонная модель интегрированной информационной инфраструктуры. Модели построения архитектуры, построенные на парадигме Architecture Maturity Models. Фреймворк архитектуры информационной системы Дж. Захмана.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-3
1.4	Способы проектирования информационных систем	<p>Классификация CASE-средств. Каскадная схема разработки ПО. Спиральная модель проектирования. Методологии и технологии проектирования ИС. Консалтинг в области информационных технологий.</p>	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-4

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.5	Web-клиент/серверные технологии	Архитектура Web-сервера с "браузером". Брокеры запросов. Их функции и особенности. Брокерные архитектуры (CORBA, DCOM). Web-службы и средства интеграции приложений предприятия (EAI)	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-5 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-6
1.6	Технологии интеграции современных сервисов в корпоративной сети (SOA)	Технологии SOA. Общие характеристики и проблемы. GRID-среда. Модель, ориентированная на сообщения (MOM). Модель, ориентированная на сервисы (SOM). Web-сервисы и Grid-сервисы. Модель, ориентированная на ресурсы (ROM). Особенности кластерных и суперкомпьютерных ресурсов. Центры Обработки Данных (ЦОД).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-7 https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-8
1.7	Облачные архитектуры	Модели и принципы построения облачных сервисов	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-9
Лабораторные работы			
2.1	Разработка информационной системы на основе UML	Разработка информационной системы с помощью UML диаграмм	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-12

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2.2	Разработка базы данных информационной системы	Разработка базы данных информационной системы на основе диаграммы сущность-связь, атрибутивной модели, трансформационной модели и генерации SQL-script	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-13
2.3	Разработка информационной системы на основе подхода IDEF, DFD	Разработка информационной системы с помощью диаграмм IDEF0, IDEF3, DFD, OSTN.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-14
2.4	Шаблоны проектирования	Изучение подходов разработки информационных систем с использованием паттернов проектирования	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-15
2.5	Использование облачных платформ	Описание информационных систем с использованием подхода SaaS (программное обеспечение как сервис)	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607#section-16

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Определения архитектуры ИС	2		5	10	17
2	Стандарт описания архитектуры ИС	4		6	11	21

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
3	Методологии разработки и построения архитектуры предприятия, информационных систем и программного обеспечения	4		11	10	25
4	Способы проектирования информационных систем	4		5	15	24
5	Web- клиент / серверные технологии	4		3	16	23
6	Технологии интеграции современных сервисов в корпоративной сети (SOA)	3		3	12	18
7	Облачные архитектуры	3		3	10	16
		24	0	36	84	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает проработку материалов лекций, изучение рекомендованной литературы, подготовку к контрольным работам, подготовку к лабораторным работам и их защита, подготовку к устному опросу и экзамену.

Самостоятельная работа в аудитории выполняется под непосредственным руководством преподавателя. Для повышения эффективности руководства при проведении лабораторных занятий, призванных обеспечить выборочное использование лекционного материала для более глубокого изучения отдельных разделов дисциплины при решении соответствующих практических задач.

К лабораторным занятиям студенты должны изучить теоретический материал предметной области, основы работы в StarUML, MySQL, Microsoft Office.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Бова В. В. Основы проектирования информационных систем и технологий: учебное пособие / В. В. Бова, Ю. А. Кравченко. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. - 106 с. — Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=499515

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Жданов С. А. Информационные системы: учебник / С. А. Жданов, М. Л. Соболева, А. С. Алфимова. - М. : Прометей, 2015. - 302 с. — Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=426722&sr=1
2	Кугаевских А. В. Проектирование информационных систем. Системная и бизнес-аналитика: учебное пособие / А. В. Кугаевских. - Новосибирск: Издательство Новосибирский государственный технического университета, 2018. - 256 с. - Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=573827
3	Грекул, В. И. Проектирование информационных систем / Грекул В. И. , Денищенко Г. Н. , Коровкина Н. Л. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий). - ЭБС "Консультант студента". - Режим доступа : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947748178.html

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	ЭУМК : Архитектура информационных систем. - Электронный университет ВГУ. - Режим доступа : https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4607

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации учебного процесса используется платформа электронного университета ВГУ – для закрепления теоретического материала проводится тестирование после каждой лекции.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерные классы факультета компьютерных наук, мультимедиа проектор для демонстрации теоретического материала. Программное обеспечение MySQL, Microsoft Office, StarUML.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Введение. Определения архитектуры ИС	ОПК-2	ОПК-2.1	Тестовое задание 1
2	Стандарт описания архитектуры ИС	ОПК-7	ОПК-7.1	Тестовое задание 1
3	Методологии разработки и построения архитектуры предприятия, информационных систем и программного обеспечения	ОПК-2	ОПК-2.1	Тестовое задание 2
4	Способы проектирования информационных систем	ОПК-7	ОПК-7.2	Тестовое задание 2
5	Web- клиент / серверные технологии	ОПК-7	ОПК-7.3	Тестовое задание 2 Тестовое задание 3
6	Технологии интеграции современных сервисов в корпоративной сети (SOA)	ОПК-2	ОПК-2.2	Тестовое задание 3
7	Облачные архитектуры	ОПК-2	ОПК-2.3	Тестовое задание 3

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой, Контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Формирование оценок:

Лабораторные работы после выполнения оцениваются преподавателем, и выставляется оценка «зачтено» при условии ответа на 80% вопросов преподавателя по предметной области лабораторной работы. По итогам лабораторных работ и устного ответа студента выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по лабораторным работам всей дисциплины. К сдаче зачета с оценкой допускаются студенты, сдавшие 100% лабораторных работ.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом области архитектуры информационных систем (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области разработки архитектуры информационных систем</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен формулировать основные понятия предметной области, но затрудняется приводить примеры, характеризующие особенности предметной области</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично владеет теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен формулировать основные понятия предметной области, но затрудняется приводить примеры и схемы, описывающие информационные системы и применяющиеся в них технологии</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания не понимает основных понятий предметной области и допускает грубые ошибки в предметной области.</i>	<i>-</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью тестовых заданий

Тестовое задание 1: Стандарт описания архитектуры информационных систем.

Вариант 1

Понятие архитектуры информационной системы. Рамочная модель разработки архитектуры. Концептуальная архитектура ИС. Классификация архитектур ИС, основанная на домене задач. Концептуальный паттерн. Системные паттерны. Классификация фреймворков по месту применения. Метод построения архитектуры.

Вариант 2

Понятие архитектуры информационной системы. Рамочная модель разработки архитектуры ИС. Интерфейсы информационной системы. Классификация архитектур ИС, основанная на домене решений. Системные паттерны. Структурные паттерны. Классификация фреймворков по способу использования. Техническая эталонная модель (TRM).

Вариант 3

Понятие архитектуры информационной системы. Рамочная модель разработки архитектуры ИС. Внешний уровень архитектуры ИС. Классификация архитектурных стилей. Архитектурный паттерн. Поведенческие паттерны. Классификация фреймворков по масштабу применения. Модели построения архитектуры, построенные на парадигме «зрелости процессов».

Вариант 4

Понятие архитектуры информационной системы. Рамочная модель разработки архитектуры ИС. Внутренний уровень архитектуры ИС. Условия, при которых используют архитектурные стили. Программный паттерн. Производящие паттерны. Классификация фреймворков уровня домена. Фреймворк Захмана.

Тестовое задание 2: Способы проектирования информационных систем

Вариант 1

Классификация CASE-средств по типам. V-образная модель разработки программного обеспечения. Стандарт проектирования при разработке программного обеспечения. Методология RAD.

Вариант 2

Классификация CASE-средств по уровням. схема разработки программного обеспечения с промежуточным контролем. Технологические операции проектирования при разработке программного обеспечения. Методология RAD.

Вариант 3

Жизненный цикл программного обеспечения при использовании CASE-средств. Каскадная схема разработки программного обеспечения. Стандарт оформления проектной документации при разработке программного обеспечения. Методология RAD.

Вариант 4

Основными характерные особенности CASE-средств. Спиральная модель разработки программного обеспечения. Стандарт интерфейса пользователя при разработке программного обеспечения. Методология RAD.

Тестовое задание 3: Web- клиент/серверные технологии.

Вариант 1

Архитектура Web- сервера с "браузером". Архитектура CORBA. Особенности компонентной модели EJB 3.0.

Вариант 2

Архитектурные решения при построении клиент - серверных систем. Основы CORBA. Архитектура Enterprise Java Beans.

Вариант 3

Интерфейсы COM. История CORBA. Типовые роли при разработке и сопровождении приложений, использующих EJB.

Вариант 4

Серверы объектов COM. Брокер объектных запросов (ORB). Компонентная модель EJB.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Условиями для положительной итоговой оценки являются: выполнение всех лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью собеседования по билетам

для зачета с оценкой.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

При сдаче зачета с оценкой

оценка «отлично» - 5 баллов

оценка «хорошо» - 4 балла

оценка «удовлетворительно» - 3 балла

оценка «неудовлетворительно» - 2 балла.

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

Понятие архитектуры информационной системы: системная, программная архитектуры. Уровни архитектуры ИС: внешний, внутренний, концептуальный. Интерфейсы архитектуры ИС. Рамочная модель разработки архитектуры по IEEE 1471. Трехсхемная архитектура ИС. Характеристика архитектуры ИС. Классификация архитектур ИС, основанная на домене задач. Классификация архитектур ИС, основанная на домене решений. Архитектурный стиль. Классификация архитектурных стилей. Условия использования архитектурных стилей. Паттерны: концептуальные, проектирования, программные, архитектурные, Виды паттернов проектирования: Системные, структурные, поведенческие, производящие, параллельного программирования. Фреймворки, классификация фреймворков по месту применения, способам использования, масштабу применения. Используемые фреймворки и методы построения архитектуры: Метод построения архитектуры (ADM). Континуум предприятия (Enterprise Continuum). Техническая эталонная модель (TRM). Эталонная модель интегрированной информационной инфраструктуры (IIIRM). Модели построения архитектуры, построенные на парадигме «зрелости процессов».

NASCIO Enterprise Architecture Maturity Model. IT Architecture Capability Maturity Model. A Framework for Assessing and Improving Enterprise Architecture Management. Фреймворк TOGAF. Фреймворк Захмана. Архитектурный фреймворк министерства обороны США. Классификация и характеристика CASE-средств. Схемы разработки и модели проектирования программного обеспечения: каскадная, реального процесса разработки, V-образная, спиральная, итерационная, эволюционная, модель прототипирования). Методологии и технологии проектирования ИС: общие требования, стандарты. Методология RAD. Архитектурные решения при построении клиент - серверных систем. Архитектура Web- сервера с "браузером". Объектная модель компонентов (COM). Интерфейсы COM. Серверы объектов COM. Библиотека COM. Распределенная объектная модель компонентов (DCOM) Технология CORBA. Архитектура CORBA. Сервисы CORBA. Средства CORBA. Брокер объектных запросов (ORB). Технология Enterprise Java Beans (EJB). Архитектурная модель EJB. основные Компоненты архитектуры EJB. Компонентная модель EJB. Особенности компонентной модели EJB 3.0. Средства интеграции приложений предприятия (EAI). Разработка сервис-ориентированной архитектуры приложений (SOA). Компоненты SOA. Преобразование приложений к сервис-

ориентированной архитектуре (SOA). SOA и Web-сервисы. «Стандарты» SOAP, WSDL и UDDI. Два подхода SOA. Web-сервисы в интерпретации W3C. Архитектурные модели SOA. Модель, ориентированная на сообщения (MOM). Модель, ориентированная на сервисы (SOM). Web-сервисы и Grid-сервисы (OGSA, OGSF, GTS и grid-сервисы). Модель, ориентированная на ресурсы (ROM). Спецификации WSRF. Модель, ориентированная на ресурсы (ROM). Принципы управления инфраструктурой. Самоуправляемая инфраструктура. Центры Обработки Данных (ЦОД). Три уровня SONA. Облачные сервисы. Компоненты облачной инфраструктуры. Виды облачных сервисов. Достоинства и недостатки облачных вычислений. Модели облачных сервисов: Инфраструктура как Сервис (IaaS) – Amazon EC2, Amazon S3, Amazon SimpleDB. Платформа как Сервис (PaaS) – Microsoft Azure: Windows Azure, SQL Azure, .NET Services; Службы .NET Services. Программное обеспечение как Сервис (SaaS). Архитектурные уровни SaaS. Коммуникация как Сервис (CaaS). Мониторинг как Сервис (MaaS).