

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2019 11:25:40
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Высоконагруженные системы»

Направление подготовки

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Образовательная программа (профиль)

«Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Год приема - 2019

Москва 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Высоконагруженные системы» следует отнести:

- изучение основных концепций, методов и программных средств построения высоконагруженных веб-систем;
- практическое освоение методов построения таких систем с использованием отдельных языков программирования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Высоконагруженные системы» следует отнести:

- ознакомление студента с различными подходами к разработке высоконагруженных веб-систем и способами реализации данных подходов.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Высоконагруженные системы» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору студента части цикла (Б.1.ДВ) основной образовательной программы (Б.1.ДВ.6).

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: Основы веб-технологий, Веб-программирование, Программирование безопасных сетевых приложений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	Способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	знать: <ul style="list-style-type: none">• основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем;• подходы к реализации высоконагруженных веб-систем;• основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; уметь: <ul style="list-style-type: none">• ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности

		<p>высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную потребностям производственной технологической задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (лабораторные занятия – 72 час, самостоятельная работа - 72 часов, форма контроля – экзамен) в 7 семестре.

Структура и содержание дисциплины «Высоконагруженные системы» по срокам и видам работы отражены в приложении.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Высоконагруженные системы» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине, составляет 20 % аудиторных занятий

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- экзамен.

Образцы экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-8	Способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-8 Способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем. 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем. 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем. <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем <p>, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем <p>, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную потребностям производственной технологической 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную потребностям производственной технологической 	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную 	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную

задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем.	потребностям производственной технологической задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем.	задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений.	информацию, релевантную потребностям производственной задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	потребностям производственной технологической задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем. 	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем. 	<p>Обучающийся владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения 	<p>Обучающийся частично владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения. 	<p>Обучающийся в полном объеме владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем,

ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Новиков О. В. - Методы ускорения работы рекомендательных систем для высоконагруженных веб-сайтов Прикладная Информатика - 2013г. №5
<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Интернет Издательства Лань
2. Кейно П. П., Силуянов А. В. - Разработка и внедрение интерпретатора декларативного языка моделирования Webинтерфейсов на высоконагруженных системах Прикладная Информатика - 2015г. №1
<https://e.lanbook.com/> Электроннобиблиотечная система Издательства Лань

б) дополнительная литература:

3. Хэррон, Д. Node.js. Разработка серверных веб-приложений в JavaScript. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 144 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5_0571 — Загл. с экрана. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Издательства Лань

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, экран) – 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерных классов оборудованных современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучаемого.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»**.

Программу составил: к.т.н., доцент Н.В. Федоров

Программа утверждена на заседании кафедры «Информационная безопасность» «29» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
«Информационная безопасность»

к.т.н., доцент

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized letter 'О' followed by several overlapping strokes that suggest the letters 'В' and 'Ф'. The signature is contained within a thin black rectangular border.

Н.В. Федоров

**Структура и содержание дисциплины «Высоконагруженные системы»
по направлению подготовки
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
(специалист)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	ДЗ	Реферат	К/р	Э	З	
	7 семестр															
1	Понятие высоких нагрузок. Классификация нагрузок. Обзор и сравнение современных веб-серверов. Конфигурирование веб-серверов	7	1			4	4									
2	Подходы к проектированию и построению высоконагруженных систем. Конфигурирование ОС Linux CentOS		2			4	4									
3	Обзор СУБД. Проектирование БД. Репликация данных. Шардинг		3			4	4									
4	Проектирование физической структуры баз данных. Тюнинг MySQL. Репликация.		4			4	4									
5	Файловые системы. Кластеризация		5			4	4									

6	Выбор и конфигурирование файловых систем для хранения больших объемов данных	6			4	4								
7	Анализ программного кода, анализ данных. Выявление узких мест. Оптимизация кода. Тестирование, средства автоматизации тестирования.	7-8			8	8								
8	Поиск узких мест. Оптимизация программного кода. Оптимизация запросов БД. Тестирование.	9-10			8	8								
9	Балансировка. Дублирование. Резервирование. CAP-теорема. Бэкапирование	11-12			8	8								
10	Масштабирование приложений. Масштабирование БД. Средства бэкапирования. Мониторинг	13-14			8	8								
11	Сеть доставки контента	15-16			8	8								
12	Построение CDN для модельной предметной области	17-18			8	8								
	Форма аттестации	19-21											Э	
	Всего часов по дисциплине во седьмом семестре				72	72								
	Всего часов по дисциплине				72	72								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
ОП (профиль): «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: эксплуатационная; проектно-технологическая;
экспериментально-исследовательская; организационно-управленческая

Кафедра: «Информационная безопасность»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Высоконагруженные системы»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
Экзамен

Составители: к.т.н., доцент Н.В. Федоров

Москва, 2019 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Высоконагруженные системы					
ФГОС ВО 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетен	Форма оценочного	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОПК-8	Способность к освоению новых образцов программных, технических средств информационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; • находить информацию, релевантную потребностям производственной технологической задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем. 	самостоятельная работа, лабораторные занятия	экзамен	<p>Базовый уровень:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; • подходы к реализации высоконагруженных веб-систем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ликвидировать отказы, осуществлять восстановление работоспособности высоконагруженных веб-систем в социально-значимых проектах; • выделять преимущества и недостатки различных подходов реализации высоконагруженных веб-систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками мониторинга и сопровождения социально-значимых высоконагруженных веб-систем; • навыками осуществления рефакторинга, оптимизации высоконагруженных корпоративных веб-систем; <p>Повышенный уровень:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники данных о технологии разработки и особенностях функционирования высоконагруженных веб-систем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить информацию, релевантную потребностям производственной технологической задачи по сопровождению высоконагруженных веб-систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками анализа изученных данных, формулирования грамотных, логичных и последовательных ответов на поставленные вопросы из области высоконагруженных веб-систем.
-------	--	--	--	---------	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Экзамен.

Список вопросов для экзамена по дисциплине

1. Высокие нагрузки. Понятие. Виды высоких нагрузок. Примеры.
2. Общее описание архитектуры и специфики больших веб-систем.
3. Общее описание архитектуры высокопроизводительных веб-систем.
4. Веб-серверы Apache, Nginx, Lighttpd - возможности, отличия, преимущества и недостатки.
5. Масштабирование. Понятие масштабирования. Виды масштабирования.
6. Базы данных SQL. Нормализация Баз Данных. Особенности проектирование больших БД.
7. Базы данных SQL. Масштабирование баз данных SQL.
8. Базы данных PostgreSQL. Примеры. Область применения. Преимущества и недостатки.
9. Кэширование данных. Методы. Необходимость.
10. Диски. Рэйд-массивы. Описание, преимущества и недостатки различных уровней рэйд.
11. Программный и аппаратный рэйд. Преимущества и недостатки.
12. LVM. Преимущества и недостатки.
13. Файловые Системы. Локальные, сетевые. Преимущества и недостатки.
14. Оптимизация вычислительных систем. Виды оптимизации.
15. Событийная обработка информации. Необходимость и области применения.
16. Методы поиска "узких по производительности" мест.
17. Различия между параллельным программированием и программированием под высокие нагрузки.
18. Рефакторинг. Цели рефакторинга. Время и причины проведения рефакторинга.
19. Оптимизация или Рефакторинг. Что и когда выбрать?
20. CAP-теорема для распределённых вычислительных систем.
21. Отказоустойчивость. Доступность. Единая точка отказа.
22. Мониторинг. Пассивный мониторинг. Активный мониторинг. Средства для мониторинга.
23. Тестирование. Виды тестирования.
24. Тестирование. Уровни тестирования.
25. Тестирование. Средства автоматизации тестирования.
26. CDN. Сеть доставки контента. Цели использования и методы построения.

Пример билета.

1. Кэширование данных. Методы. Необходимость.
2. CAP-теорема для распределённых вычислительных систем.