

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г. ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Проректор по образовательной деятельности МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 01.09.2024 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» сентября 2024 г. протокол №2



Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные информационно аналитические системы

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Искусственный интеллект и программирование

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры цифровых систем и инженерных технологий, к.т.н. Струков А.Н.

Рецензент: доцент кафедры цифровых систем и инженерных технологий, к.э.н. Сидоров А.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Профессиональные компетенции	
ПК-3 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	Знать: единые стандарты в области безопасности (в т.ч. Отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения Уметь: Выбирать комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области. Владеть: разработкой архитектуры систем искусственного интеллекта

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальные информационно аналитические системы» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 09.04.03 Прикладная информатика, профиль «Искусственный интеллект и программирование».

Целями изучения дисциплины «Интеллектуальные информационно аналитические системы» является формирование представления об этапах жизненного цикла интеллектуальной информационно-аналитической системы, а также о способах и методах управления данным жизненным циклом в целом и на каждом этапе в частности. В ходе изучения дисциплины предполагается приобретение обучающимися прочных знаний методов и алгоритмов машинного обучения, а также способов их внедрения для решения задач систем интеллектуальных информационно-аналитических систем.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц часов	4 144
Аудиторная (контактная) работа, часов	42,3
в т.ч. занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	28
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	92,7
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Код компетенции
	всего	в том числе		
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы	
Раздел 1. Технологии сбора и хранения данных в ИАС.	67	22	45	ПК-3
Раздел 2. Архитектура ИАС. Применение методов искусственного интеллекта в ИАС	78	20,3	47,7	
Итого за семестр	135	42,3	92,7	
Промежуточная аттестация	9	0,3	-	
ИТОГО по дисциплине	144	42,3	92,7	

2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Технологии сбора и хранения данных в ИАС

Перечень учебных элементов раздела:

- 1.1 Технологии извлечения, преобразования и загрузки данных
- 1.2 Концепции организации хранения данных
- 1.3 Неопределенность входных данных.

Раздел 2 Архитектура ИАС.

Применение методов искусственного интеллекта в ИАС.

Перечень учебных элементов раздела:

- 2.1 OLAP-системы
- 2.2 Задачи Data mining
- 2.3 Модели данных информационного хранилища
- 2.1 Нечеткая логика и нечеткие множества в задачах ИАС
- 2.2 Применение генетических алгоритмов
- 2.3 Интеграция экспертных систем

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

- 1. Прокопенко, Н. Ю. Аналитические информационные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. —

Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-528-00395-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/164866>

2. Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. В. Рочев. — 2-е изд., испр. — СанктПетербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3. URL: <https://e.lanbook.com/book/122181>

3. Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : СамГУПС, 2020. — 151 с. — ISBN 978-5-98941-326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161308>

4. Баламирзоев, А. Г. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / А. Г. Баламирзоев. — Махачкала : ДГПУ, 2023. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/406829>

Дополнительная литература:

1. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / составитель А. Н. Козлов. — Пермь : ПГАТУ, 2022. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296966>

2. Бурцева, Е. В. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / Е. В. Бурцева, А. В. Платёнкин, И. П. Рак. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2386-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355139>

6.3 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.4 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, мультимедийное оборудование, проектор, экран настенный	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д.50, каб. 135 Площадь помещения 119,1 кв.м № по технической инвентаризации 145, этаж 1
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 142 Площадь помещения 69,1 кв.м № по технической инвентаризации 147, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Интеллектуальные информационно аналитические системы

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Искусственный интеллект и программирование

Квалификация Магистр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>Знать (З): единые стандарты в области безопасности (в т.ч. Отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения</p> <p>Уметь (У): Выбирать комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.</p> <p>Владеть (В): разработкой архитектуры систем искусственного интеллекта</p>	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знать: единые стандарты в области безопасности (в т.ч. Отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения</p> <p>Уметь: Выбирать комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.</p> <p>Владеть: разработкой архитектуры систем искусственного интеллекта</p>
		Продвинутый (хорошо)	<p>Знать: единые стандарты в области безопасности (в т.ч. Отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения</p> <p>Уметь: Выбирать комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.</p> <p>Владеть: разработкой архитектуры систем искусственного интеллекта</p>
		Высокий (отлично)	<p>Знать: единые стандарты в области безопасности (в т.ч. Отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения</p> <p>Уметь: Выбирать комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области.</p> <p>Владеть: разработкой архитектуры систем искусственного интеллекта</p>

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Доклад	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи доклада достигнуты частично. Актуальность темы определена неубедительно. В докладе выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	Цель и задачи выполнения доклада достигнуты. Актуальность темы подтверждена. Доклад выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	Цель написания доклада достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Доклад выполнен согласно требованиям.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Ответы на вопросы к экзамену	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи вопроса достигнуты частично. Актуальность темы определена неубедительно.	Цель и задачи выполнения вопроса достигнуты. Актуальность темы подтверждена.	Цель написания ответа на вопрос достигнута, задачи решены.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ по дисциплине

Задание 1.

Опишите эволюцию в области баз данных по пути технологии к Data Mining.

Задание 2.

Опишите этапы интеллектуального анализа данных.

Задание 3.

Приведите пример, где успех бизнеса зависит от применения технологии интеллектуального анализа данных. Определите, какая функциональность Data Mining при этом используется. Укажите, можно ли было обойтись запросом к базе данных или простым статистическим анализом.

Задание 4.

Представьте, что вы являетесь разработчиком программного обеспечения в некотором университете N, и ваша задача – создать систему для интеллектуального анализа базы данных, которая содержит следующую информацию о каждом студенте: имя, адрес, год поступления, пройденные курсы и баллы по ним. Опишите архитектуру, которую бы вы выбрали, и каково предназначение каждого компонента данной архитектуры.

Задание 5.

Отметьте, чем хранилище данных отличается от базы данных. Приведите примеры.

Задание 6.

Опишите каждую функциональность технологии интеллектуального анализа данных из следующего списка: характеристика, дискриминация, анализ ассоциаций, классификация, прогнозирование, кластеризация, эволюционный анализ. Приведите пример для каждой функциональности, используя некоторую реальную базу данных, о которой вы имеете представление.

Задание 7.

Укажите различия и сходства между дискриминацией и классификацией, характеристикой и кластеризацией, классификацией и прогнозированием.

Задание 8.

Приведите примеры закономерностей на стадии свободного поиска интеллектуального анализа данных. Укажите целевую переменную и сформируйте набор логических правил «если ..., то ...».

Задание 9.

Приведите примеры обнаружения закономерностей, которые используются непосредственно для прогнозирования в маркетинговых исследованиях, используя следующие действия:

- предсказание неизвестных значений (outcomeprediction);
- прогнозирование развития процессов (forecasting).

Задание 10.

Приведите логические примеры, отражающие сравнение свободного поиска и прогностического моделирования.

При решении задания необходимо исходить из следующего:

- Свободный поиск раскрывает общие закономерности. Он по своей природе индуктивен. Закономерности, полученные на этой стадии, формируются от частного к общему. В результате получаем некоторое общее знание

о некотором классе объектов на основании исследования отдельных представителей этого класса.

– Прогностическое моделирование, напротив, дедуктивно. Закономерности, полученные на этой стадии, формируются от общего к частному и единичному. Здесь получаем новое знание о некотором объекте или же группе объектов на основании знания класса, к которому принадлежат исследуемые объекты; знания общего правила, действующего в пределах данного класса объектов.

Задание 11.

Укажите, что понимают под исключениями или аномалиями в найденных закономерностях в Data Mining.

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ по дисциплине

1. Основные задачи, которые выполняют ИАС.
2. Роль и место анализа в принятии решений.
3. Проблемы анализа в свете использования информационных технологий.
4. Содержание аспекта сбора и хранения данных.
5. Содержание аспекта анализа данных и предоставления результатов анализа пользователям.
6. Классификация средств выполнения анализа с помощью ИТ.
7. Состав информационных технологий и информационных систем на предприятии и из внешней среды — источников данных для сосредоточения в информационном хранилище или непосредственно для анализа.
8. Понятие и структура информационного пространства.
9. Элементы структуры информационного пространства.
10. Понятия показателя и реквизитов.
11. Пространственная интерпретация понятия показатель.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет)

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 60 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Что из этого не является реализацией Hadoop?
А) Google MapReduce
Б) Phoenix
В) GreenMint
Г) Qizmt
2. Какие из перечисленных пунктов являются достоинствами MapReduce?
А) Оптимальная производительность
Б) Эффективное применение в маленьких кластерах с небольшим объемом данных
В) Масштабируемость
Г) Отказоустойчивость
3. Что такое Oozie?
А) Распределенный координационный сервис
Б) Нереляционная распределенная база данных
В) Язык управления потоком данных и исполнительная среда для анализа больших объемов данных
Г) Сервис для записи и планировки заданий Hadoop
4. Сколько уровней имеет лямбда-архитектура?
А) 2

- Б) 3
 - В) 4
 - Г) 5
5. Какие компоненты являются частями MapReduce?
- А) Task Tracker
 - Б) Name Node и Data Node
 - В) Job Tracker и Task Tracker
 - Г) Job Tracker, Task Tracker, Name Node и Data Node
6. Что такое Spark?
- А) Инструмент для кластерных вычислений
 - Б) Графический движок
 - В) Библиотека для работы с графами
 - Г) Технология распределенных вычислений
7. Дайте определение MapReduce...
- А) Модель распределенных вычислений, предназначенная для параллельных вычислений над очень большими (до нескольких петабайт) объемами данных
 - Б) Набор компонентов и интерфейсов для распределенных файловых систем и общего ввода-вывода
 - В) Распределенная файловая система, работающая на больших кластерах типовых машин
 - Г) Распределенный сервис для коллекционирования, сбора, и перемещения больших массивов данных
8. Что из этого является недостатком MapReduce?
- А) Фиксированный алгоритм обработки данных
 - Б) Масштабируемость
 - В) Отказоустойчивость
 - Г) Возможность автоматического распараллеливания
9. Какое API было добавлено в Hadoop v2.0?
- А) YAWN
 - Б) YARN
 - В) SARN
 - Г) DARN
10. Какая цель у NameNode в HDFS?
- А) Хранить индекс того, какая часть данных находится в каком узле
 - Б) Хранить имя файла, хранящегося в конкретном узле
 - В) Хранить индекс узла, в котором хранится имя файла
 - Г) Хранить имена узлов
11. Вертикальное масштабирование...
- А) Требуется изменений в прикладных программах, работающих на таких системах
 - Б) Не требует никаких изменений в прикладных программах, работающих на таких системах
 - В) Уменьшает производительность каждого компонента БД
 - Г) Увеличивает скорость загрузки данных
12. Для достижения какого свойства в БД типа NoSQL нет JOIN операций?
- А) Intercepting
 - Б) Concurrency
 - В) Consistency
 - Г) Capacity
13. Что, согласно теореме CAP (теореме Брюера), возможно обеспечить в любой реализации распределенных вычислений?
- А) Только согласованность данных

- Б) Только доступность данных
 - В) Согласованность данных, доступность данных, устойчивость к разделению
 - Г) Не более двух свойств из трёхвышеприведённых
14. Выберите верное определение понятия AP-система:
- А) Система, во всех узлах которой данные согласованы и обеспечена доступность, жертвует устойчивостью к распаду на секции
 - Б) Распределённая система, в каждый момент обеспечивающая целостный результат и способная функционировать в условиях распада
 - В) Распределённая система, отказывающаяся от целостности результата
 - Г) Система, автоматически изменяющая данные алгоритма своего с целью сохранения оптимального состояния
15. Что означает термин NoSQL?
- А) Не SQL
 - Б) Не только SQL
 - В) Без SQL
 - Г) SQL – плохо
16. Разбиение системы на более мелкие структурные компоненты и разнесение их по отдельным физическим машинам (или их группам), и (или) увеличение количества серверов, параллельно выполняющих одну и ту же функцию, это:
- А) Горизонтальное масштабирование
 - Б) Вертикальное масштабирование
 - В) Master- slave репликация
 - Г) Peer-to-peer репликация
17. Что из перечисленного относится к графо-ориентированным хранилищам (GraphStore)?
- А) Neo4j
 - Б) BaseX
 - В) Elasticsearch
 - Г) Ничего
18. Что поддерживает NoSQL?
- А) Операцию Insert
 - Б) Полностью стандарт SQL
 - В) Операцию Join
 - Г) Операцию Group by
19. Какие три свойства фигурируют в определении теоремы CAP?
- А) Согласованность данных
 - Б) Сложность
 - В) Доступность
 - Г) Устойчивость к разделению
20. Выделение таблицы или группы таблиц на отдельный сервер это...
- А) Горизонтальное масштабирование
 - Б) Вертикальное масштабирование
 - В) Горизонтальный шардинг
 - Г) Вертикальный шард

