

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 17:31:50

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальные главы баз данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 8

курсовая работа 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Кожаринов Александр Сергеевич

Рабочая программа

Специальные главы баз данных

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 23.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Основная цель преподавания учебной дисциплины «Специальные главы баз данных» у учащихся бакалавриата по направлению 01.03.04 «Прикладная математика» – сформировать способности к самостоятельной деятельности в области технологий современных баз данных реальных масштаба и сложности и программных приложений для взаимодействия с ними, обладающих стандартной функциональностью по вводу, редактированию и отображению информации. Указанные способности базируются на системных и углубленных практических навыках и знаниях о современных методах, подходах и инструментальных средствах (средах), применяемых для разработки программных приложений, работающих в современных архитектурах класса клиент-сервер и использующих в своем составе как реляционные, так и не реляционные базы данных.
1.2	
1.3	Основная задача освоения дисциплины «Специальные главы баз данных» заключается в достижении учащимся такого уровня стойкого овладения компетенциями в области разработки реляционных и нереляционных (NoSQL) баз данных и современных технологий программирования, который:
1.4	- превышает базовые требования к соответствующим для данной дисциплины (модуля) результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата, установленных ФГОС ВПО по направлению 01.03.04 «прикладная математика»;
1.5	- обеспечивает учащегося сбалансированным и современным теоретико-практическим профессиональным багажом, который даст ему возможность профессионально развиваться и заниматься в будущем основными видами профессиональной деятельности;
1.6	- делает учащегося конкурентоспособным на рынке труда в следующих областях профессиональной деятельности (по стандарту направления 01.03.04 «прикладная математика»): применение современного программного обеспечения; разработка и исследование методов, технологий и моделей объектов, систем и процессов, предназначенных для проведения расчетов, анализа и синтеза технических объектов и подготовки решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, а также в науке и образовании.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей	
2.1.2	Нейронные сети	
2.1.3	Облачные технологии	
2.1.4	Обработка естественного языка	
2.1.5	Системный анализ и принятие решений	
2.1.6	Экспертные и рекомендательные системы	
2.1.7	Машинное обучение II	
2.1.8	Методы и средства обработки изображений	
2.1.9	Методы оптимизации	
2.1.10	Прикладной статистический анализ	
2.1.11	Программирование роботов I	
2.1.12	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.1.13	Фрактальный анализ	
2.1.14	Математическое моделирование	
2.1.15	Основы теории информации и автоматов	
2.1.16	Основы электротехники и электроники	
2.1.17	Теория случайных процессов	
2.1.18	Функциональный анализ	
2.1.19	Численные методы	
2.1.20	Операционные системы и среды	
2.1.21	Основы теории информации и автоматов	
2.1.22	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.23	Сетевые технологии	
2.1.24	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.25	Базы данных	
2.1.26	Технологии программирования	
2.1.27	Объектно-ориентированное программирование	

2.1.28	Введение в специальность
2.1.29	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.30	Программирование и алгоритмизация
2.1.31	Обучение с подкреплением
2.1.32	Программирование роботов II
2.1.33	Системы автоматизированного проектирования
2.1.34	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления
2.1.35	Имитационное моделирование
2.1.36	Основы мехатроники
2.1.37	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем
2.1.38	Современные технологии разработки мобильных приложений
2.1.39	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

Знать:

ОПК-4-31 Основные нереляционные модели данных, применяемые в программных средствах информационно-коммуникационных технологий

ОПК-4-32 Классификация, основная функциональность, решаемые классы задач, ключевые аспекты разработки и специфические особенности применения технологии хранилищ данных Data Warehouse

ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков

Знать:

ПК-1-32 Ключевые аспекты и основы процессов стандартизации в области баз данных и современных информационных технологий

ПК-1-31 Основная и специализированная терминология в области современных технологий баз данных и хранилищ данных

ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат

Знать:

ПК-4-31 Основные области применения, тенденции развития и проблематику использования различных классов СУБД для решения практических задач в современном мире

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Знать:

УК-2-31 Особенности современного состояния сектора СУБД и соответствующих ниш рынка таких систем

УК-2-32 Классификация, основные направления развития архитектур моделей данных, классы задач, ключевые аспекты разработки, особенности развития и применения современных СУБД

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Уметь:

УК-1-У1 Уметь выявлять достоинства и недостатки любых проприетарных и свободно распространяемых (open source) СУБД и проводить их сравнительный анализ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

Уметь:

ОПК-4-У3 Проектировать типовые пользовательские интерфейсы для взаимодействия с базами данных с использованием стандартных визуальных компонент
ОПК-4-У1 Разрабатывать инфологические модели для баз данных любого класса вне зависимости от размерности и сложности задачи
ОПК-4-У2 Организовывать программное взаимодействие на уровне программного кода между собственными системами и API не менее чем одной NoSQL СУБД
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В1 Владеть системным анализом и системным подходом и применять их для решения практических задач с использованием современных технологий хранения данных
ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
Владеть:
ПК-1-В1 Навыки эффективного освоения новых методов, технологий и программного обеспечения в области баз данных
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Владеть:
ОПК-4-В2 Обладать базовыми навыками администрирования не менее чем одной NoSQL СУБД
ОПК-4-В1 Использовать не менее одного современного объектно-ориентированного и/или общего назначения языка программирования (например, Java, C#, C++, Python, Objective-C, JavaScript, PHP и проч.) на уровне, достаточном для выполнения заданий практической части дисциплины на оценку не ниже "хорошо"

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Современное состояние СУБД как IT-сектора							
1.1	Современное состояние, тренды и особенности развития технологий и систем управления базами данных (часть 1) /Лек/	8	2	УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-32 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э2 Э3 Э4 Э6		КМ2	
1.2	Современное состояние, тренды и особенности развития технологий и систем управления базами данных (часть 2) /Лек/	8	1	УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-32 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э6		КМ2	
	Раздел 2. NoSQL – новое направление в технологиях баз данных							
2.1	Направление NoSQL СУБД: основные сведения, понятия и определения, общие черты и предъявляемые требования /Лек/	8	2	УК-1-У1 УК-2-32 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4 Э1 Э2 Э6		КМ2	
2.2	Масштабирование, репликация, шардинг в NoSQL СУБД /Лек/	8	2	ПК-1-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э6		КМ2	
2.3	Основные модели данных NoSQL и аспекты их применения (часть 1: документо-ориентированная модель и модель данных «ключ-значение» /Лек/	8	2	УК-2-32 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э6		КМ2	

2.4	Основные модели данных NoSQL и аспекты их применения (часть 2: СУБД с графовой моделью данных) /Лек/	8	2	УК-2-32 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э6		КМ2	
2.5	Основные модели данных NoSQL и аспекты их применения (часть 3: СУБД с колоночной моделью данных (хранилища столбцов) /Лек/	8	2	УК-2-32 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э6		КМ2	
2.6	Основные модели данных NoSQL и аспекты их применения (часть 4: прочие модели данных, применяемые в NoSQL СУБД») /Лек/	8	1	УК-2-32 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э6		КМ2	
2.7	Проект Hadoop как основополагающая технология «больших данных» /Лек/	8	2	УК-1-У1 УК-2-32 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.4 Э1 Э2 Э7		КМ2	
	Раздел 3. Data Warehouse – технологии хранилищ данных							
3.1	Введение в технологию хранилищ данных – Data Warehouse (часть 1) /Лек/	8	2	УК-1-У1 ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э4		КМ2	
3.2	Введение в технологию хранилищ данных – Data Warehouse (часть 2) /Лек/	8	2	ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э4		КМ2	
3.3	Технологии Data Warehouse. Размерностные хранилища данных и технология OLAP /Лек/	8	1	УК-1-У1 ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э2 Э4 Э6		КМ2	
	Раздел 4. Основные сведения о стандартизации в области баз данных и ИТ							
4.1	Краткая характеристика современного состояния стандартизации в ИТ /Лек/	8	1	УК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Э2 Э4 Э5		КМ2	Р1
4.2	Стандарт языка SQL: основные особенности и свойства /Лек/	8	2	УК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.1Л2.3 Л2.5 Э2 Э4 Э5		КМ2	Р1
	Раздел 5. Самостоятельная работа							
5.1	Курсовая работа /Ср/	8	50	УК-1-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ3	Р1
5.2	Подготовка к контрольной работе /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У3 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-4-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6		КМ2	

5.3	Изучение и повторение лекционного материала, подготовка к практическим работам /Ср/	8	6	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-4-31	Л1.1 Л1.3Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э6 Э7		КМ1	
Раздел 6. Практические работы								
6.1	Практическая работа № 1 "Разработка демонстрационного прототипа программной системы, использующей документо-ориентированную NoSQL СУБД" /Пр/	8	7	УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э6		КМ1	Р2
6.2	Практическая работа № 2 "Разработка демонстрационного прототипа программной системы, использующей NoSQL СУБД с графовой моделью данных" /Пр/	8	8	УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э6		КМ1	Р3
6.3	Практическая работа № 3 "Разработка демонстрационного прототипа программной системы, использующей NoSQL СУБД с моделью данных по выбору" /Пр/	8	8	УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У3 ОПК-4-В1 ОПК-4-В2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э6		КМ1	Р4
6.4	Контрольная работа /Пр/	8	1	УК-2-31 УК-2-32 ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-4-31	Л1.1Л1.1 Э2	Проводиться в часы практических занятий	КМ2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Прием (защита) практических работ	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У3;УК-2-32;ПК-4-31;ПК-1-31;ПК-1-32	<p>ОПК-4-31 - Основные нереляционные модели данных, применяемые в программных средствах информационно-коммуникационных технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NoSQL системы управления базами данных, использующих модель данных класса «ключ-значение». - NoSQL документо-ориентированные системы баз данных - NoSQL системы управления базами данных, использующие модель хранилища столбцов данных: основные свойства модели данных; назначение; ключевые особенности. - NoSQL системы управления базами данных, использующие модель хранилища столбцов данных: характеристика и ключевые особенности базовых элементов (понятий) модели данных. - NoSQL системы управления базами данных, использующие модель данных на основе графов: определение, назначение, основные свойства и примеры. - NoSQL системы управления базами данных, использующие модель данных на основе графов: определение, основные преимущества и недостатки. - Понятие масштабирования NoSQL систем управления базами данных. Определение, назначение и особенности. Вертикальное и

		<p>горизонтальное масштабирование.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие репликации NoSQL систем управления базами данных. Определение, назначение и особенности. Основные типы репликации NoSQL систем: общие сведения. - Понятие разделения данных по узлам (шардинг) NoSQL систем. Определение, назначение и особенности. Вертикальный и горизонтальный шардинг. - Понятие репликации NoSQL систем управления базами данных. Репликация типа «master-slave»: назначение и особенности - Понятие репликации NoSQL систем управления базами данных. Репликация типа «peer-to-peer»: назначение и особенности <p>ОПК-4-32 - Классификация, основная функциональность, решаемые классы задач, ключевые аспекты разработки и специфические особенности применения технологии хранилищ данных Data Warehouse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение и основные предпосылки появления как самостоятельного элемента информационной архитектуры организации - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение, основные сопутствующие технологические понятия – OLAP OLTP, Data Mart, ODS. - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение, основные принципы организации - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение, компоненты типового хранилища данных; основная концептуальная схема хранилища - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение и основной процесс работы (ETL) с данными (этапы и особенности). - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение и основные технологические аспекты реализации - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение и методология построения размерностных хранилищ данных - Технологии хранилищ данных (Data Warehouse): определение, многомерные размерностные хранилища данных и технология OLAP <p>УК-2-31 - Особенности современного состояния сектора СУБД и соответствующих ниш рынка таких систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рейтинги современных СУБД: основные параметры рейтинга, разновидности, специфические особенности и результаты - Категории прав современного программного обеспечения: проприетарное, бесплатное, свободное, с открытым исходным кодом: особенности, общие черты и различия; влияние на выбор СУБД <p>УК-2-32 - Классификация, основные направления развития архитектур моделей данных, классы задач, ключевые аспекты разработки, особенности развития и применения современных СУБД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные направления развития архитектур моделей данных для СУБД и историко-технологические аспекты появления и развития NoSQL. - Классификация NoSQL СУБД по используемым моделям данных. <p>ПК-4-31 - Основные области применения, тенденции развития и проблематику использования различных классов СУБД для решения практических задач в современном мире:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Направления развития СУБД в настоящее время: тренды и тенденции, основная проблематика развития и применения. - Сильные и слабые стороны NoSQL систем управления базами данных в целом. - Общие свойства NoSQL систем управления базами данных <p>ПК-1-31 - Основная и специализированная терминология в области современных технологий баз данных и хранилищ данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NoSQL системы управления базами данных – новое направление в развитии технологий баз данных: определение, ключевые и специфические характеристики, причины популярности.
--	--	--

			<p>- Реляционные системы управления базами данных, использующие хранилища столбцов данных: основная идея, назначение, особенности и примеры.</p> <p>- Основные понятия и термины, применяемы в области стандартизации технологий баз данных и информационных технологий.</p> <p>ПК-1-32 - Ключевые аспекты и основы процессов стандартизации в области баз данных и современных информационных технологий:</p> <p>- Краткая характеристика современного состояния стандартизации в области информационных технологий</p> <p>- Ведущие международные и российские организации по стандартизации в сфере информационных технологий</p> <p>- Два основных подхода к стандартизации в сфере информационных технологий</p> <p>- Способы классификации стандартов в сфере информационных технологий</p> <p>- Стандарт языка SQL: назначение, особенности, структура</p>
КМ2	Контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-32;УК-2-31;УК-2-32;УК-1-У1;ПК-4-31;ПК-1-31;ПК-1-32	<p>Основные нереляционные модели данных, применяемые в программных средствах информационно- коммуникационных технологий</p> <p>Особенности современного состояния сектора СУБД и соответствующих ниш рынка таких систем</p> <p>Классификация, основные направления развития архитектур моделей данных, классы задач, ключевые аспекты разработки, особенности развития и применения современных СУБД</p> <p>Основные направления развития архитектур моделей данных для СУБД и историко-технологические аспекты появления и развития NoSQL.</p> <p>Классификация NoSQL СУБД по используемым моделям данных</p> <p>Понятие масштабирования NoSQL систем управления базами данных. Определение, назначение и особенности. Вертикальное и горизонтальное масштабирование.</p> <p>Понятие репликации NoSQL систем управления базами данных. Определение, назначение и особенности. Основные типы репликации NoSQL систем: общие сведения.</p> <p>Понятие разделения данных по узлам (шардинг) NoSQL систем. Определение, назначение и особенности. Вертикальный и горизонтальный шардинг.</p> <p>Понятие репликации NoSQL систем управления базами данных. Репликация типа «master-slave»: назначение и особенности</p> <p>Понятие репликации NoSQL систем управления базами данных. Репликация типа «peer-to-peer»: назначение и особенности</p> <p>Основные области применения, тенденции развития и проблематику использования различных классов СУБД для решения практических задач в современном мире</p> <p>Основная и специализированная терминология в области современных технологий баз данных и хранилищ данных</p> <p>Краткая характеристика современного состояния стандартизации в области информационных технологий</p> <p>Ведущие международные и российские организации по стандартизации в сфере информационных технологий</p> <p>Два основных подхода к стандартизации в сфере информационных технологий</p> <p>Способы классификации стандартов в сфере информационных технологий</p> <p>Стандарт языка SQL: назначение, особенности, структура</p>

КМЗ	Прием (защита) курсовой работы	ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;УК-2-32;УК-2-В1;УК-1-У1;ПК-1-31;ПК-1-В1;ОПК-4-В2	<p>Защита курсовой работы.</p> <p>Полученные результаты курсовой работы подготавливаются учащимся для их защиты в соответствии с установленными требованиями в форме отчета по курсовой работе, оформленный в соответствии с заданными требованиями.</p> <p>Представляемая на защиту КР не должна являться аналогом или не должна повторять по названию и/или содержанию следующие виды работ, выполняемых или выполненных в ходе освоения любых других учебных дисциплин: курсовые работы и рефераты; лабораторные работы; домашние задания; задания для практических занятий; дипломные или выпускные квалификационные работы, защищенные на кафедре в предыдущие годы.</p> <p>При защите курсовой работы учащийся демонстрирует работоспособность созданного программного обеспечения и базы данных.</p> <p>В процессе защиты преподаватель задает вопросы по содержанию работы, особенностям применения выбранных СУБД и организации взаимодействия между СУБД и клиентским приложением и т.п.</p> <p>На основании продемонстрированных результатов учащемуся выставляется итоговая оценка.</p>
-----	--------------------------------	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовая работа	ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-2-В1;УК-1-У1;ПК-1-В1	<p>Общие сведения</p> <p>В последнее десятилетие наблюдается рост вариативности используемых технологий хранения данных. Одновременное использование нескольких типов СУБД при создании единой подсистемы хранения информации значительно возросло по сравнению с традиционной стратегией, построенной на мономодельной парадигме (в основном – реляционной), когда все информационные «яйца складываются в одну корзину». Возник специальный термин – polyglot persistence – означающий, что в системе долговременного хранения информации используется многовариантное (или мультимодельное) решение для хранения данных, опирающееся, в том числе, на их специализацию и форму представления в предметной области.</p> <p>Базы данных, построенные в парадигме polyglot persistence, используются, когда необходимо решить сложную задачу, разбив ее на сегменты и применив различные модели баз данных для решения различных задач, а также когда необходимо использовать различные технологии для обработки различных потребностей в хранении данных.</p> <p>Основная цель курсовой работы по учебной дисциплине «Специальные главы баз данных» – разработка алгоритмического и программного обеспечения (на уровне демонстрационного прототипа), решающего конкретную задачу обработки и (или) анализа информации и функциональная структура которого в обязательном порядке включает:</p> <p>а) мультимодельную подсистему хранения информации¹ для выбранной предметной области, реализованную на базе не менее чем двух классов моделей данных и с использованием либо одной мультимодельной СУБД либо нескольких мономодельных СУБД соответствующего типа;</p> <p>б) действующий (работоспособный) прототип программы для взаимодействия с БД (клиентского приложения(-ий)) для ввода, редактирования, удаления и отображения (администрирования – при необходимости) всей информации, хранящейся в базе данных, а также для управления тематическими запросами (не менее 10 ед.2) и отображения результатов их выполнения.</p> <p>Рекомендуемые направления</p> <p>Выбор предметной области, направления и темы курсовой работы</p>

			<p>по дисциплине «Специальные главы баз данных» осуществляется учащимся в срок, установленный преподавателем.</p> <p>Перечень возможных направлений для выбора темы курсовой работы</p> <p>Учащимся предлагаются следующие возможные направления для разработки для определения предметно-содержательной ориентации темы КР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система для учета кадров организации и траекторий развития их профессиональных компетенций (демонстрационный прототип программной системы класса Human Capital Management); - программная система для учета, организации и планирования работы и хранения видеоконтента для телестудии, осуществляющей вещание в интернет (уровень: демонстрационный прототип); - программная система закрытой (например, корпоративной) социальной сети (уровень: демонстрационный прототип); - программная система для ведения учета сети предприятий общественного питания (рестораны, кафе, столовые и т.п.) от закупок продуктов и составления плана поставок и до количества положительных отзывов клиента (уровень: демонстрационный прототип); - программная система для учета, организации и планирования занятий специализированного образовательного учреждения в сфере дополнительного образования и (или) специализированного досуга, например, музыкальная школа, спортивный центр (школа, секция, каток, корт, бассейн, фитнес-центр и т.п.), стрельбище (тир), автодром и т.п. (уровень: демонстрационный прототип); - программная система управления частными (например, домашними) коллекциями (книги; произведения изобразительного искусства и антиквариата; монеты; продукция филателии и т.п.); - программная система для учета и управления библиографической информацией, позволяющая хранить, совместно создавать и редактировать научно-исследовательские работы (публикации) с подключением к международной социальной сети учёных (демонстрационный прототип-аналог таких систем, как Mendeley, Citavi, EndNote® и иных аналогов); - программная система регистрации в реальном времени событий и хранения мультимедийной информации для комплексных систем безопасности (уровень: демонстрационный прототип); - обучающая система в той её части, которая отвечает за хранение образовательного материала и автоматизации некоторого множества педагогических функций и процессов при изучении пользователем конкретной темы (пред-мета, дисциплины, и т.п.) (уровень: демонстрационный прототип).
P2	Практическая работа № 1 "Разработка демонстрационного прототипа программной системы, использующей документо-ориентированную NoSQL СУБД"	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;ПК-1-В1;УК-1-У1	<p>Основная цель лабораторной работы № 1 - это получение новых и совершенствование существующих умений и навыков учащихся в ходе выполнения мини-проекта, посвященного разработке демонстрационного прототипа программной системы, использующей документо-ориентированную NoSQL СУБД.</p> <p>Непосредственная предметная область для лабораторной работы № 1 (содержательное информационное наполнение базы данных) выбирается и предлагается учащимся, но обязательно проходит утверждение преподавателя.</p>
P3	Практическая работа № 2 "Разработка демонстрационного прототипа программной системы, использующей NoSQL СУБД с графовой моделью данных"	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-1-У1;ПК-1-В1	<p>Основная цель лабораторной работы № 2 - это получение новых и совершенствование существующих умений и навыков учащихся в ходе выполнения мини-проекта, посвященного разработке демонстрационного прототипа программной системы, использующей NoSQL СУБД с графовой моделью данных.</p> <p>Непосредственная предметная область для лабораторной работы № 2 (содержательное информационное наполнение базы данных) выбирается и предлагается учащимся, но обязательно проходит утверждение преподавателя.</p>

Р4	Практическая работа № 3 "Разработка демонстрационного прототипа программной системы, использующей NoSQL СУБД с моделью данных по выбору"	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-У3;ОПК-4-В1;ОПК-4-В2;УК-1-У1;ПК-1-В1	<p>Основная цель лабораторной работы № 3 - это получение новых и совершенствование существующих умений и навыков учащихся в ходе выполнения мини-проекта, связанного с разработкой демонстрационного прототипа программной системы, использующей NoSQL СУБД с моделью данных по выбору учащегося.</p> <p>Учащийся самостоятельно выбирает и предлагает для утверждения преподавателю конкретную СУБД, поддерживающую любую NoSQL-модель данных (кроме документо-ориентированной и графовой).</p> <p>Непосредственная предметная область для лабораторной работы № 3 (содержательное информационное наполнение базы данных) также выбирается и предлагается учащимся, но обязательно должно быть утверждено преподавателем.</p>
----	--	---	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Специальные главы баз данных» является зачет с оценкой.

Шкала оценивания включает 4 уровня с оценками: "отлично"; "хорошо"; "удовлетворительно"; "неудовлетворительно". Для получения итоговой оценки по дисциплине учащийся обязан сдать на оценку не ниже чем "удовлетворительно" все практические работы и контрольную работу.

По итогам сдачи (защиты) всех практических работ учащемуся выставляется общая (итоговая) оценка за практические работы.

Итоговая оценка по дисциплине (дифференцированный зачет) определяется по минимальной оценке из двух имеющихся оценок:

- оценка за контрольную работу,
- общая (итоговая) оценка за практические работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гущин А. Н.	Базы данных: учебник	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л1.2	Карпова Т. С.	Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.3		Базы данных в высокопроизводительных информационных системах: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.4		Моделирование и анализ информационных систем: журнал	Электронная библиотека	Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Маркин А. В.	Построение запросов и программирование на SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2014
Л2.2	Черячукин В. В., Коршунов Н. М.	Право интеллектуальной собственности на программы для ЭВМ и базы данных в Российской Федерации и зарубежных странах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Бунин Г. П., Плущевский М. Б.	Стандартизация и унификация: современный взгляд, проблемы и пути их преодоления: информационно-аналитическое и практически ориентированное обзорно-справочное пособие: справочник	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019
Л2.4	Малыхина М. П.	Базы данных: основы, проектирование, использование: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: БХВ-Петербург, 2007
Л2.5	Баранникова И. В., Ландер А. В.	Метрология, стандартизация, сертификация в АСУ: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2004
Л2.6	Воробьева Г. Н., Муравьева И. В.	Метрология, стандартизация и сертификация (N 3105): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Белянкина О. В.	Выпускная квалификационная работа. Требования к структуре, содержанию и оформлению (N 3241): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Открытое образование [Электронный ресурс]	http://openedu.ru
Э2	Электронная система обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas	http://lms.misis.ru/
Э3	Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС»	http://lib.misis.ru/elbib.html
Э4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]	http://www.rsl.ru
Э5	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]	http://www.biblioclub.ru
Э6	Интернет-ресурс компании Microsoft, содержащий сведения по проекту Microsoft Azure и информацию, связанную с современными аспектами технологий баз и хранилищ данных [Электронный ресурс]	https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/
Э7	Проект Hadoop фонда Apache Software Foundation – свободно распространяемый набор утилит, библиотек и фреймворк для разработки и выполнения распределённых программ [Электронный ресурс]	https://hadoop.apache.org/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft SQL server 2016
П.4	LMS Canvas
П.5	Microsoft Office
П.6	MS Teams
П.7	Python
П.8	Hadoop

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1) Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
-----	--

И.2	2) Портал Электронная библиотека: диссертации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И.3	3) Специализированный интернет-ресурс по технологиям баз данных [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.sql.ru
И.4	4) Сайт журнала «Открытые системы. СУБД» (издательство «Открытые системы»; РФ). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.osp.ru/dbms/
И.5	5) Независимый международный интернет-проект, посвященный сбору и представлению информации о системах управления базами данных (СУБД) по всем аспектам и направлениям. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://db-engines.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-907	Учебная аудитория:	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Б-904а	Учебная аудитория:	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Б-902	Учебная аудитория:	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели
Б-907	Учебная аудитория:	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Все материалы по дисциплине (лекции, задания на лабораторные и курсовые работы, методические указания, справочный материал и т.д.) в электронной форме размещаются в электронной системе обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas, где преподавателем создается одноименный курс, на который должен "подписаться" (зарегистрироваться) каждый учащийся. Преподаватель по мере прохождения курса размещает весь необходимый для учащихся материал по предмету в разделах курса, соответствующих рабочей программе дисциплины.

Система Canvas является основным каналом организации взаимодействия между преподавателем и учащимися в часы неаудиторных занятий. Это означает, что весь процесс общения между преподавателем и учащимися не во время аудиторных занятий по данной учебной дисциплине осуществляется только через LMS Canvas. Учащийся обязан постоянно (не менее одного раза в стуки) проверять состояние курса в LMS Canvas, на предмет ознакомления объявлений, получения размещенных преподавателем нового учебного, методического, технического и иного характера. Доступ к этим материалам по логину и паролю для всех студентов предоставляется круглосуточно.

Учебный материал по дисциплине «Специальные главы баз данных» рассматривается на лекциях и подкрепляется самостоятельным изучением основной и дополнительной литературы. Содержание учебной дисциплины распределено между лекциями (в форме электронных презентаций), лабораторными работами и курсовой работой. Задания на лабораторную и курсовую работу содержатся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся (как правило в электронной форме) в порядке прохождения учебного плана и в соответствии рабочей программой дисциплины.

Усвоение учебного материала должно достигаться через глубокое понимание, а не формальное запоминание. Вопросы, которые возникают при изучении литературы, материалов электронных ресурсов и лекционного материала, необходимо обсуждать с лектором на регулярных консультациях.

В овладении предметом большую роль играет самостоятельное выполнение лабораторных работ и курсовой работы.

Лекции читаются в аудиториях с мультимедийным оборудованием с использованием электронных презентаций, представляющих собой опорный иллюстрированный конспект по соответствующей теме. Кроме лекционных материалов преподаватель может рекомендовать к изучению материалы, которые учащийся самостоятельно может получить из перечня профессиональных баз данных и информационных справочных систем (см. соотв. раздел).

Практические занятия (ПЗ) проводятся в специализированных классах (лабораториях) кафедры инженерной кибернетики. В часы практических занятий учащиеся выполняют практические работы (ПР).

По каждой ПР проводится защита работы, в ходе которой учащийся демонстрирует полученные результаты, как-то: работоспособность, полноту и качество реализованной функциональности созданного им программного обеспечения; полноту и качество созданной информационной модели данных по конкретной предметной области, реализованной с использованием научно-практического инструментария заданного класса.

Каждая ПР оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

По каждой ПР учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет по ПР сдается преподавателю в электронной форме.

Курсовая работа. представляет собой один из основных инструментов закрепления и проверки освоения учащимся соответствующих компетенций.

Основное направление (тема) курсовой работы - «Разработка демонстрационного прототипа учетной системы с комплексным использованием реляционных и нереляционных СУБД».

Конкретные предметная область, решаемая задача и программно-технологические параметры курсовой работы для каждого учащегося определяются индивидуально в диалоге учащегося и преподавателя.

Возможные варианты классов систем, которые могут быть выбраны учащимся для разработки в рамках курсовой работы (на уровне демонстрационного прототипа):

- система управления электронным каталогом;
- система управления и регистрации сообщений (событий);
- система управления контентом информационного ресурса (по конкретной предметной области).

Для выполнения курсовой работы учащийся согласовывает с преподавателем конкретную тему задания, основные требования к планируемому результату, его вид и форму. В течение семестра учащийся обязан демонстрировать ход текущего выполнения курсовой работы преподавателю.

По курсовой работе учащийся готовит индивидуальный отчет, в котором в установленной форме описывает поставленную задачу, ход её решения, полученные результаты, их особенности и выводы по работе. Если не оговорено особо, то отчет сдается преподавателю в электронной форме. Непосредственные материалы, содержащие задание на курсовую работу, методические указания и справочную информацию хранятся в электронной библиотеке кафедры и предоставляются учащимся в соответствующий момент учебного процесса. Формы отчетов для лабораторных и курсовой работ унифицированы и максимально согласованы с требованиями по оформлению выпускных квалификационных работ.

Для получения итоговой оценки за экзамен учащийся обязан выполнить все заданные лабораторные работы и написать на положительную оценку контрольную работу. В случае, если хотя бы по одному из указанных мероприятий учащийся имеет неудовлетворительную оценку, то учащийся не может быть допущен до экзамена до тех пор, пока имеющаяся задолженность не будет закрыта.

Контрольная работа проводится в часы практических занятий на последней неделе семестра. Временной бюджет для контрольной работы - 1 час.

Она оценивается по шкале: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно». Повторное переписывание контрольной работы допускается только в случае получения учащимся оценки «неудовлетворительно». Для подготовки к контрольным мероприятиям студенту выдается перечень тем, по материалу которых будет контрольное мероприятие. В основном тематика контрольной работы охватывает содержание лекционной части курса. Подготовка к контрольной работе студента возможна как при консультациях в электронной системе обучения МИСиС Canvas, так и при очных консультациях с преподавателем.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, выполнение курсовой работы, подготовку отчетов и подготовку к контрольной работе.