

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	6-7	216- 252	16	32	16	116- 152	0	Э КР, Э
Итого	6-7	216- 252	16	32	16	0 116- 152	0	

АННОТАЦИЯ

Целью курса является ознакомление студентов с основными теоретическими знаниями о распределенных и пост реляционных баз данных

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование баз данных кибернетических систем» являются

- изучение методов работы с распределенными базами данных;
- изучение методов работы с постреляционными базами данных;
- изучение методов работы с XML-документами и методами их преобразований.
- применение в ходе выполнения курсовых и лабораторных работ различных инструментальных средств проектирования баз данных и работы с постреляционными базами данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина требует специальной начальной подготовки:

- Основы автоматизированных информационных технологий;
- Проектирование баз данных;
- Проектирование баз данных кибернетических систем;

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

- Подготовка диссертации магистра

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7 [1] – Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	З-ОПК-7 [1] – Знать: теоретические основы поиска, хранения, переработки и трансляции информации У-ОПК-7 [1] – Уметь: применять методы средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной	Код и наименование
-------------------------	---------------------------	-------------------------------------	--------------------

деятельности (ЗПД)		компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	индикатора достижения профессиональной компетенции
производственно-технологический			
организация обеспечения индустриального производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения..	обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и сетевых служб; - организация использования операционных систем.	ПК-13 [1] - способен применять навыки программной реализации распределенных информационных систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.028	З-ПК-13[1] - Знать: технологии программной реализации распределенных информационных систем ; У-ПК-13[1] - Уметь: применять технологии программной реализации распределенных информационных систем ; В-ПК-13[1] - Владеть: навыками программной реализации распределенных информационных систем
организация обеспечения индустриального производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения..	обеспечение внедрения усовершенствованных методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах; - улучшение технологии параллельных, высокопроизводительных и распределенных информационно-вычислительных систем; - организация процесса промышленного тестирования программного обеспечения; - внедрение языков	ПК-22 [1] - способен применять современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015, 06.028, 06.033	З-ПК-22[1] - Знать: современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных ; У-ПК-22[1] - Уметь: применять современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных ;

	программирования и их трансляторов; - усовершенствование сетевых протоколов и сетевых служб; - организация использования операционных систем.		В-ПК-22[1] - Владеть: современными методами проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных
--	---	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Кибернетические системы и базы данных	1-3	6/6/2		10	КИ-8	3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7
2	Объектно-реляционные базы данных	4-9	4/12/10		20	КИ-14	3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-22, У-ПК-22, В-ПК-22
3	XML и базы данных	10-12	2/6/2		10	КИ-14	3-ОПК-7, 3-ПК-

							13, 3-ПК- 22
4	Распределенные базы данных	13-16	4/8/2		10	КИ-16	3-ПК- 13, 3-ПК- 22
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/32/16		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э, КР	3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-ПК- 22, У- ПК- 22, В- ПК- 22, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-ПК- 22,

							У- ПК- 22, В- ПК- 22
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	16	32	16
1-3	Кибернетические системы и базы данных	6	6	2
1	Место базы данных в кибернетической системе Место базы данных в кибернетической системе. Методология структурной декомпозиции базы данных.	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
2	Логическое проектирование объектно-реляционной базы данных Логическое проектирование объектно-реляционной базы данных. ER-диаграмма. Примеры нотаций	Всего аудиторных часов		
		2	2	
		Онлайн		
3	Физическое проектирование базы данных Физическое проектирование базы данных. Индексы. Фрагментация.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
4-9	Объектно-реляционные базы данных	4	12	10
4	Объектно-реляционная модель данных Объектно-реляционная модель данных. Стандарты SQL. Объектно-реляционная модель данных СУБД POSTGRESQL	Всего аудиторных часов		
		2		
		Онлайн		
5 - 6	Расширения языка SQL в POSTGRESQL Расширения языка SQL в POSTGRESQL Пользовательские типы данных Массивы	Всего аудиторных часов		
		1	6	4
		Онлайн		
7	Индексы в POSTGRESQL Индексы в POSTGRESQL	Всего аудиторных часов		
		1	2	2
		Онлайн		

8 - 9	Планы запросов в POSTGRESQL Планы запросов в POSTGRESQL Оптимизация запросов	Всего аудиторных часов		
			4	4
		Онлайн		
10-12	XML и базы данных	2	6	2
10	XML XML и HTML. Почему XML. Структура XML-документа. DTD и XML Schema. Пространство имен XML-документа. Объектная модель документа.	Всего аудиторных часов		
		1	2	
		Онлайн		
11	Язык XPath, язык XSLT Язык XPath, язык XSLT. Основные положения. Примеры программ преобразования XML-документов в HTML-документы. Отображение XML-документов. Парсер MSXML.	Всего аудиторных часов		
		1	2	
		Онлайн		
12	Специальные (native) XML базы данных XML-документы и объектно-реляционные базы данных. XML тип данных. Специальные (native) XML базы данных. СУБД SEDNA	Всего аудиторных часов		
			2	2
		Онлайн		
13-16	Распределенные базы данных	4	8	2
13	Гомогенные и гетерогенные распределенные базы данных Гомогенные и гетерогенные распределенные базы данных. 12 правил К. Дейта Обработка распределенных запросов	Всего аудиторных часов		
		1	2	
		Онлайн		
14	Транзакции Понятие транзакции. Сериализуемость. Правильно построенные транзакции. Методы обеспечения сериализуемости. Двухфазный протокол блокирования.	Всего аудиторных часов		
		1	2	
		Онлайн		
15 - 16	Обеспечение живучести СУРБД Тупики и их предотвращение. Алгоритмы распределенной блокировки. Временные метки. Алгоритмы, основанные на использовании временных меток. Метод конфликтных графов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 3	Разработка схемы базы данных многопользовательской системы. Разработка схемы базы данных многопользовательской системы.
4 - 6	Пользовательские типы данных. Массивы в PostgreSQL Пользовательские типы данных. Массивы в PostgreSQL
7	Индексы в PostgreSQL Индексы в PostgreSQL
8 - 9	Планы запросов Планы запросов.
10 - 12	XML и JSON типы данных в PostgreSQL XML и JSON типы данных в PostgreSQL
13 - 16	Транзакции в PostgreSQL Транзакции в PostgreSQL

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 3	Кибернетические системы и базы данных Описание предметной области Логическое проектирование базы данных. Физическое проектирование базы данных.
4 - 9	Объектно-реляционные базы данных Пользовательские типы данных. Массивы. Индексы Планы запросов.
10 - 12	XML и базы данных Структура XML-документа. DTD и XML Schema. Xpath, XSLT преобразования XML-документов. XML тип данных
13 - 16	Распределенные базы данных Двухфазный протокол блокирования.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов,
- b. лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук)

Семинары

- c. аудитория для семинарских занятий

Лабораторные работы

- d. компьютерный класс, оснащенный СУБД PostgreSQL и DBeaver

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-7	З-ОПК-7	КР, Э, КИ-8, КИ-14
	У-ОПК-7	КР, Э, КИ-8
	В-ОПК-7	КР, Э, КИ-8
ПК-13	З-ПК-13	КР, Э, КИ-14, КИ-16
	У-ПК-13	КР, Э, КИ-14
	В-ПК-13	КР, Э, КИ-14
ПК-22	З-ПК-22	КР, Э, КИ-14, КИ-16
	У-ПК-22	КР, Э, КИ-14
	В-ПК-22	КР, Э, КИ-14

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в
60-64			

			изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ш 11 PostgreSQL 11. Мастерство разработки : , Москва: ДМК Пресс, 2020
2. ЭИ В 67 Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2020
3. ЭИ Д 42 Изучаем PostgreSQL 10 : , Москва: ДМК Пресс, 2019

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 А23 Базы данных Кн.2 Распределенные и удаленные базы данных, Москва: Форум, Инфра-М, 2014
2. 004 К89 Управление данными : учебник для вузов, А. В. Кузовкин, А. А. Цыганов, Б. А. Щукин, Москва: Академия, 2010
3. 004 Б79 Методическое пособие по выполнению лабораторных работ в СУБД D3 по курсу "Проектирование баз данных" : , Т. М. Болотская, Б. А. Щукин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Раздел: Кибернетические системы и базы данных.

Тема 1: Место базы данных в кибернетической системе.

Методология структурной декомпозиции базы данных

Тема 2: Логическое проектирование.

Логическое проектирование объектно-реляционной базы данных. ER-диаграмма.

Примеры нотаций.

Тема 3: Физическое проектирование.

Физическое проектирование базы данных. Индексы. Фрагментация.

Раздел: Объектно-реляционные базы данных.

Тема 4: Объектно-реляционная модель.

Объектно-реляционная модель данных. Стандарты SQL.

Объектно-реляционная модель данных СУБД POSTGRESQL.

Тема 5: Расширения языка SQL.

Расширения языка SQL в POSTGRESQL

Пользовательские типы данных

Тема 6 : Расширения языка SQL.

Массивы..

Тема 7: Индексы.

Индексы в POSTGRESQL.

Тема 8: Планы запросов.

Планы запросов в POSTGRESQL

Тема 9: Планы запросов.

Оптимизация запросов.

Раздел: XML базы данных.

Тема 10. XML.

XML и HTML. Почему XML. Структура XML-документа. DTD и XML Schema.

Пространство имен XML-документа. Объектная модель документа.

Тема 11. Преобразование XML-документов.

Язык XSLT, язык XPath. Основные положения.

Примеры программ преобразования XML-документов в HTML-документы.

Отображение XML-документов. Парсер MSXML.

Тема 12. XML и базы данных.

XML-документы и объектно-реляционные базы данных. XML тип данных.

Специальные (native) XML базы данных.

СУБД SEDNA

Распределенные базы данных.

Тема 13. Распределенные базы.

Гомогенные и гетерогенные распределенные базы данных.

12 правил К. Дейта

Обработка распределенных запросов

Тема 14. Транзакции.

Понятие транзакции. Сериализуемость.

Правильно построенные транзакции. Методы обеспечения сериализуемости.

Двухфазный протокол блокирования.

Тема 15. Блокировки.

Тупики и их предотвращение.

Алгоритмы распределенной блокировки.

Временные метки. Алгоритмы, основанные на использовании временных меток.

Метод конфликтных графов

Семинары:

1. Описание предметной области
2. Логическое проектирование базы данных
3. Физическое проектирование базы данных.
4. Пользовательские типы данных
5. Массивы
6. Планы запросов
7. Структура XML-документа. DTD и XML Schema
8. Двухфазный протокол блокирования

Лабораторные работы:

1. Разработка схемы базы данных многопользовательской системы
2. Пользовательские типы данных в PostgreSQL.
3. Массивы в PostgreSQL
4. Индексы в PostgreSQL.
5. Планы запросов в PostgreSQL.
6. Оптимизация запросов.
7. XML и JSON типы данных в PostgreSQL
8. Транзакции в PostgreSQL.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость лекций и семинарских занятий, выполнение лабораторных работ.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Раздел: Кибернетические системы и базы данных.

Тема 1: Место базы данных в кибернетической системе.

Методология структурной декомпозиции базы данных

Тема 2: Логическое проектирование.

Логическое проектирование объектно-реляционной базы данных. ER-диаграмма.

Примеры нотаций.

Тема 3: Физическое проектирование.

Физическое проектирование базы данных. Индексы. Фрагментация.

Раздел: Объектно-реляционные базы данных.

Тема 4: Объектно-реляционная модель.

Объектно-реляционная модель данных. Стандарты SQL.

Объектно-реляционная модель данных СУБД POSTGRESQL.

Тема 5: Расширения языка SQL.

Расширения языка SQL в POSTGRESQL

Пользовательские типы данных

Тема 6 : Расширения языка SQL.

Массивы..

Тема 7: Индексы.

Индексы в POSTGRESQL.

Тема 8: Планы запросов.

Планы запросов в POSTGRESQL

Тема 9: Планы запросов.

Оптимизация запросов.

Раздел: XML базы данных.

Тема 10. XML.

XML и HTML. Почему XML. Структура XML-документа. DTD и XML Schema.

Пространство имен XML-документа. Объектная модель документа.

Тема 11. Преобразование XML-документов.

Язык XSLT, язык XPath. Основные положения.

Примеры программ преобразования XML-документов в HTML-документы.

Отображение XML-документов. Парсер MSXML.

Тема 12. XML и базы данных.

XML-документы и объектно-реляционные базы данных. XML тип данных.

Специальные (native) XML базы данных.

СУБД SEDNA

Распределенные базы данных.

Тема 13. Распределенные базы.

Гомогенные и гетерогенные распределенные базы данных.

12 правил К. Дейта

Обработка распределенных запросов

Тема 14. Транзакции.

Понятие транзакции. Сериализуемость.

Правильно построенные транзакции. Методы обеспечения сериализуемости.

Двухфазный протокол блокирования.

Тема 15. Блокировки.

Тупики и их предотвращение.

Алгоритмы распределенной блокировки.

Временные метки. Алгоритмы, основанные на использовании временных меток.

Метод конфликтных графов

Семинары:

1. Описание предметной области
2. Логическое проектирование базы данных
3. Физическое проектирование базы данных.
4. Пользовательские типы данных
5. Массивы
6. Планы запросов
7. Структура XML-документа. DTD и XML Schema
8. Двухфазный протокол блокирования

Лабораторные работы:

1. Разработка схемы базы данных многопользовательской системы
2. Пользовательские типы данных в PostgreSQL.
3. Массивы в PostgreSQL
4. Индексы в PostgreSQL.
5. Планы запросов в PostgreSQL.
6. Оптимизация запросов.
7. XML и JSON типы данных в PostgreSQL
8. Транзакции в PostgreSQL.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость лекций и семинарских занятий, выполнение лабораторных работ.

Автор(ы):

Щукин Борис Алексеевич, д.т.н., профессор