

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.02 Информационные системы и  
технологии

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
2	2-3	72- 108	15	30	15	12-48	0	3 КР
Итого	2-3	72- 108	15	30	15	0	12-48	0

## АННОТАЦИЯ

Целью курса является ознакомление студентов с основными теоретическими знаниями о распределенных и постреляционных базах данных

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины 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 вобучения различных инструментальных средств проектирования баз данных.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент обладал знаниями, навыками и умениями в области основ информатики и языков программирования уровня выпускника бакалавриата технического вуза. В свою очередь, дисциплина является предшествующей для подготовки диссертации магистра.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования. Формулировка и верификация научных	Процессы функционирования информационных систем, архитектура информационных систем	ПК-4 [1] - Способен проводить разработку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных	3-ПК-4[1] - Знать: методы прикладного системного анализа и теории оптимизации для реализации процессов анализа и синтеза процессов функционирования ИСТ. ;

<p>гипотез, изучение новых закономерностей в области информационных систем, систем связи, информационных и коммуникационных технологий, а также цифровых технологий сложных инженерных объектов.</p>		<p>систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003, 06.004</p>	<p>У-ПК-4[1] - Уметь: использовать методы системного анализа и теории оптимизации для разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и оценки качества процессов функционирования ИСТ.;</p> <p>В-ПК-4[1] - Владеть: навыками использования наукоемких методов для разработки и исследования методик оценки качества функционирования разрабатываемых информационных систем и технологий.</p>
<p>Разработка методов и методик научных исследований в сферах информационных и цифровых технологий сложных инженерных объектов.</p>	<p>Методы и методики научных исследований в сфере цифровых технологий, планы и программы НИР в сфере цифровых технологий</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен к восприятию и использованию новейших достижений в области информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003, 06.015</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать: новейшие достижения в области информационных систем и технологий, информационных сетей нового поколения, общественных сервисов информационной безопасности, технологии распределенных реестров. ;</p> <p>У-ПК-6[1] - Уметь: эффективно воспринимать и использовать новейшие достижения в области ИСТ в профессиональной деятельности.;</p> <p>В-ПК-6[1] - Владеть: навыками адаптации новейших достижений в области</p>

			ИСТ к использованию в профессиональной деятельности.
производственно-технологический			
<p>Проектирование, создание, тестирование, внедрение и сопровождение информационных систем и цифровых платформенных решений управления процессами проектирования, моделирования на основе данными в сферах цифрового цифровых технологий сложных инженерных объектов. Реализация сквозных цифровых технологий в производственно-технологической деятельности в сферах связи, информационных и коммуникационных технологий , включая :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цифрового проектирования, создания цифровых двойников инженерных объектов и инженерно-организационных систем;</li> <li>- математического моделирования инженерных объектов и инженерно-организационных систем;</li> <li>- управления жизненным циклом изделия и продуктов на базе цифровых технологий;</li> <li>- иных сквозных технологий цифровой трансформации</li> </ul>	<p>Процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем.</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен осуществлять процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042, 24.097</p>	<p>З-ПК-7[1] - Знать: методы проектирования, разработки, внедрения и сопровождения ИСТ. ; У-ПК-7[1] - Уметь: применять современные языки и технологии программирования, веб-технологии, корпоративные системы и технологии защиты информации для проектирования и внедрения ИСТ.; В-ПК-7[1] - Владеть: навыками проектирования, внедрения и сопровождения ИСТ.</p>

(искусственного интеллекта, VR-AR, промышленного интернета вещей, облачных вычислений и др.)			
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/16/8		25	КИ-8	З-ПК-4, У-ПК-4
2	Второй раздел	9-15	7/14/7		25	КИ-15	З-ПК-6, У-ПК-6
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/30/15		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	З, КР	З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, В-ПК-4, В-ПК-6

\* – 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
З	Зачет
КР	Курсовая работа

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	15	30	15
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	16	8
1	<b>Введение. Проблемы проектирования распределенных баз данных</b> Цели, задачи, проблемы проектирования распределенных баз данных. Эталонная архитектура систем управления распределенными базами данных. Методология структурной декомпозиции базы данных. Типы фрагментации. Общие критерии распределения фрагментов в РБ	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Создание систем в среде постреляционных СУБД.</b> Основные понятия. Многопользовательские системы и локальные вычислительные сети. Архитектура многопользовательских систем. Постреляционная модель данных. Проект стандарта SQL-3. Проектирование логической структуры данных в постреляционной модели. Постреляционная и объектно-ориентированная модель данных.	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Многозначная модель данных</b> Методы проектирования схемы многозначной базы данных. Концепция построения систем на базе словарных описаний. Концепция кодов обработки.	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Основы Cache`ObjectScript</b> Основные элементы Cache`ObjectScript. Программы в Cache`. Процедурное структурированное программирование. Обработка ошибок.	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
5	<b>Запросы в многозначной модели.</b> Язык доступа к данным ACCESS. Использование SQL на основе концепции динамической нормализации. Сравнение ACCESS и SQL.	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Организация доступа и хранения данных в Cache</b> Индексирование данных как средство реализации многомерности данных. Обработка и хранение глобальных данных. Многопользовательский режим обработки транзакций.	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Оптимизация стратегий доступа.</b> Сущность задачи оптимизации стратегий доступа. Классы запросов. Методы оптимизации стратегий доступа. Применение программ полусоединения в SDD-1. Алгоритм АНУ. Применение соединения для оптимизации доступа. Оптимизация стратегий доступа для обобщенных запросов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	7	14	7
9	<b>Управление конкурентным доступом</b> Понятия транзакции, расписания. Сериализуемые расписания. Правильно построенные транзакции. Методы обеспечения сериализуемости расписаний. Двухфазный протокол блокирования. Тупики и их предотвращение. Алгоритмы распределенной блокировки. Временные	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0

	метки. Алгоритмы, основанные на использовании временных меток. Метод конфликтных графов.			
10	<b>Преобразование запросов</b> Эквивалентные преобразования реляционных запросов. Модель запроса. Методы преобразования запросов. Каноническая форма фрагментированных запросов. Алгебра квалифицированных отношений. Методы упрощения запросов к горизонтально фрагментированным отношениям. Методы упрощения запросов к вертикально фрагментированным отношениям. Упрощение параметрических запросов.	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>XML. Преобразование XML-документов.</b> XML и HTML. Почему XML. Структура XML-документа. DTD и XML Schema. Пространство имен XML-документа. Анализ построения специальных версий XML на базе версии commerceML. (www.commerceML.ru) Язык XSLT, язык XPath. Основные положения. Примеры программ преобразования XML-документов в HTML-документы. Отображение XML-документов. Парсер MSXML3 компании Микрософт.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
13	<b>Обеспечение живучести СУРБД</b> Двухфазный протокол блокирования. Тупики и их предотвращение. Алгоритмы распределенной блокировки. Временные метки. Алгоритмы, основанные на использовании временных меток. Метод конфликтных графов	Всего аудиторных часов		
		1	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>XML и базы данных.</b> Объектная модель документа. XML-документы и реляционные базы данных. XML-документы и объектные базы данных. (На примере СУБД Cache`.) Специальные XML базы данных (Tomino, TigerLogic)	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	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
	2 Семестр
1 - 8	Создание систем в среде постреляционных СУБД

	<p>Знакомство с СУБД D3. Работа с TCL. Работа с процессором изменений. Работа с электронной энциклопедией. Создание файлов.</p> <p>Использование кодов обработки в многозначных базах данных.</p> <p>Язык доступа к данным ACCESS, сравнение с SQL.</p> <p>Разработка базы данных многопользовательской системы.</p>
9 - 13	<p><b>Проектирование распределенных баз данных</b></p> <p>Создание меню. Демонстрация работы многопользовательской системы.</p> <p>Знакомство с СУБД Cashe. Разработка схемы объектной базы данных.</p> <p>Создание базы данных и запросов.</p>
14 - 15	<p><b>XML и базы данных</b></p> <p>Демонстрация работы многопользовательской системы.</p>

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 8	<p><b>Создание систем в среде постреляционных СУБД</b></p> <p>Методы структурной декомпозиции БД</p> <p>Классы эквивалентных преобразований.</p> <p>Методы преобразования запросов в централизованных БД.</p>
9 - 13	<p><b>Проектирование распределенных баз данных</b></p> <p>Методы преобразования запросов в распределенных БД.</p> <p>Оптимизация стратегий доступа. Применение программ полусоединения.</p> <p>Оптимизация стратегий доступа. Алгоритм АНУ.</p>
14 - 15	<p><b>XML и базы данных</b></p> <p>Управление конкурентным доступом. Сериализуемые расписания</p> <p>Структура XML-документа. DTD и XML Schema.</p> <p>XSLT преобразования XML-документов.</p>

#### 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
- d. компьютерный класс, оснащенный СУБД D3, Cashe , MS SQL Server

#### 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)
ПК-4	З-ПК-4	КИ-8
	У-ПК-4	КИ-8
	В-ПК-4	КР
ПК-6	З-ПК-6	КИ-15
	У-ПК-6	КИ-15
	В-ПК-6	КР
ПК-7	З-ПК-7	З
	У-ПК-7	З
	В-ПК-7	З

### 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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	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 изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 –	F	Оценка «неудовлетворительно»

	«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.
--	-----------------------	--	--

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ С 87 Базы данных: проектирование. Практикум : Учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
2. ЭИ Г 68 Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2021
3. ЭИ С 96 Проектирование и реализация систем управления базами данных : , Москва: ДМК Пресс, 2021
4. 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
5. ЭИ Б79 Методическое пособие по использованию кодов обработки при выполнении лабораторных работ в СУБД D3 по курсу "Проектирование баз данных" : , Т. М. Болотская, Б. А. Щукин, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

### **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**

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал тесно связан с выполнением практических заданий на семинарах. Посещение лекций является обязательным.

Перед выполнением практических работ студент должен заранее изучить теоретический и учебно-методический материалы, относящиеся непосредственно к выполнению данной работы. При необходимости студент может обратиться к преподавателю за консультацией по вопросам, относящимся к выполнению данной работы.

Практические задания являются необходимым элементом данного модуля. Значимость успешного выполнения практических заданий определяется тем, что во время прохождения студенты получают необходимые практические навыки и умения работы с современным цифровым инструментарием. Основная цель практического обучения состоит в формировании и закреплении первичных теоретических знаний и профессиональных навыков. В ходе практических занятий обычно формируется теоретическая и практическая база будущей профессиональной деятельности.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Целью работы преподавателя должно быть эффективное восприятие материала слушателями.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по дисциплине.

В ходе подготовки лекций, указанных в рабочей программе модуля, преподаватель разрабатывает план лекции, определяет моменты, которые слушатели должны усвоить на лекции, и освоить в ходе самостоятельной работы с литературой.

Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной и групповой практической работе.

При подготовке к практическому занятию преподаватель готовит план его проведения, знакомится с новыми публикациями по теме.

Преподаватель предоставляет учащимся обратную связь о выполненных практических заданиях, ставит перед учащимися четкие цели и представляет новый материал с той степенью подробности изложения, чтобы материал был усвоен, но учащиеся не чувствовали себя перегруженными. Учащимся предоставляется инструкции и стратегии для выполнения практического задания. Для проверки текущего уровня понимания лекционных занятий задаются вопросы для понимания степени усвоения материала. Когда учащиеся работают индивидуально, преподаватель контролирует их деятельность.

Автор(ы):

Андрienко Юрий Александрович