МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пермский государственный национальный исследовательский университет"

Кафедра математического обеспечения вычислительных систем

Авторы-составители: **Чуприна Светлана Игоревна**
Юрков Кирилл Александрович
Постаногов Игорь Сергеевич
Федорук Мария Николаевна

Рабочая программа дисциплины

БАЗЫ ДАННЫХ И СУБД

Код УМК 58933

Утверждено
Протокол №5
от «09» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Базы данных и СУБД

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое моделирование и информационные технологии в экономике

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Базы данных и СУБД** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии в экономике)

ОПК.2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Индикаторы

ОПК.2.1 Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности

ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы

ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК.4 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии в экономике)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Базы данных и СУБД

Предмет и задачи дисциплины. Общие принципы построения баз данных и СУБД

Введение. Понятие БД и СУБД.
Предмет и задачи дисциплины. Понятие БД и СУБД. История и предпосылки возникновения БД. Назначение, основные области применения и социальная значимость БД.

Отличие СУБД от файловых систем
Основные отличия СУБД от файловых систем. Администрирование баз данных. Основные функции администратора баз данных.

Основные функции СУБД
Основные требования к организации СУБД. Функции СУБД. Минимальная избыточность. Независимость данных. Управление данными, управление транзакциями. Журнализация. Восстановление после сбоев.

Многоуровневая архитектура современных СУБД
Многоуровневая архитектура современных СУБД. Понятие модели данных с точки зрения многоуровневой архитектуры СУБД (инфологическая, внешние, концептуальная, логическая и физическая модели данных). Логическая и физическая независимость данных. Физическая организация данных в БД. Методы хранения и доступа к данным (последовательный, индексно-последовательный, прямой, В-деревья).

Работа с профильной БД - часть I
Языки описания данных, языки манипулирования данными и языки запросов СУБД. Методы доступа, методы обеспечения безопасности, целостности, надежности БД. Хранимые процедуры. Триггеры. Интерфейсы СУБД: интерактивный и программный. Средства быстрой разработки приложений, визуальные средства проектирования в среде СУБД: конструкторы, мастера, построители.

Проектирование баз данных. Теория нормализации

Основы концептуального и логического проектирования фактографических БД
Проектирование БД. Логическое проектирование фактографических баз данных. Реляционный подход к проектированию БД.

Теория нормализации. Пример построения схемы предметной области в 3 нормальной форме
Основные концепции, функциональные зависимости, алгоритм нормализации, примеры.

Понятие модели данных. Традиционные модели данных

Понятие модели данных. Основные компоненты модели данных
Понятие модели данных. Основные компоненты модели данных: структуры, ограничения целостности, операции. Взаимосвязи в модели данных («один к одному», «один ко многим»,«многие к одному», «многие ко многим»).Традиционные (синтаксические) и семантические модели данных

Иерархическая модель данных
Иерархическая модель данных: структуры, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки иерархической МД.

Сетевая модель данных

Сетевая модель данных: структура, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки сетевой МД.

Реляционная модель данных

Реляционная модель данных. Структура, ограничения целостности, операции.
Общая структура реляционных СУБД. Организация данных и их обработка. Контейнер базы данных. Визуальный инструментарий разработчика. Диспетчер проектов. Работа с таблицами. Индексирование данных. Хранимые процедуры и триггеры. Поддержка целостности данных. Запросы и представления. Программирование в реляционных СУБД.

Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Языки запросов

Реляционная алгебра и. реляционное исчисление Языки запросов SQL, QBE. Достоинства и недостатки реляционной МД.

Сравнение синтаксических моделей данных

Сравнение синтаксических моделей данных:допустимые структуры, ограничения целостности, операции. Пример.

Семантические модели данных

Основные отличия «семантических» моделей данных от «синтаксических»

Понятие семантической модели данных. Основные отличия «семантических» моделей данных от «синтаксических».

ER-модель Чена

ER-модель Чена: структуры, ограничения целостности, операции. Диаграммы «сущность-связь». CASE-средства и их использование при разработке БД.

Модели данных на семантических сетях

Семантические сети: структура, ограничения целостности, операции.

Работа с профильной БД - часть II

Современное состояние и перспективы развития БД и СУБД

Понятие хранилищ данных. Обзор современного рынка СУБД и хранилищ данных

Понятие хранилищ данных. Отличительные особенности хранилищ данных. Современные реляционные, объектно-реляционные, реляционно-объектные , объектные и постреляционные СУБД.

Тенденции развития современных БД и СУБД

Понятие о NoSQL базах данных. Области применения новых решений от Oracle, Microsoft и др . Проблематика Big Data.

Экзамен

Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Понятие БД и СУБД. Отличие СУБД от файловых систем.
2. Основные требования к организации СУБД. Функции СУБД. Администратор баз данных.
3. Многоуровневая архитектура СУБД.
4. Понятие модели данных. Основные компоненты модели данных.

5. Иерархическая модель данных: структуры, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки иерархической модели данных.
6. Сетевая модель данных. Структура, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки сетевой модели данных.
7. Реляционная модель данных. Структура, ограничения целостности, операции. Достоинства и недостатки реляционной модели данных.
8. Сравнение синтаксических моделей данных. Пример.
9. Объектно-ориентированные и реляционно-объектные СУБД. Общая структура и примеры. Постреляционные СУБД. Парадигма NoSQL.
10. ER-модель Чена: структуры, ограничения целостности, операции.
11. Понятие распределенных БД. Хранилища данных. Свойства хранилищ данных. Технологии хранилищ данных.
12. Семантические сети: структура, ограничения целостности, операции.
13. Языки запросов традиционных СУБД.
14. Жизненный цикл БД. Классификация и анализ рынка промышленных СУБД.
15. Реляционный подход к проектированию: основные концепции, пример.
16. Физическая организация данных в БД. Словари баз данных.
17. Сравнение синтаксических и семантических моделей данных.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

– закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;

- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;

- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;

- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

– конспекты лекций;

– литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);

– текст лекций на электронных носителях;

– ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;

– лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;

– методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учеб. пособие. / В. М. Илюшечкин. — М.: Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. — 213 с. — Серия: Основы наук. — ISBN 978-5-9692-1089-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. https://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/8265

2. Алексеев В.А. Основы проектирования и реализации баз данных [Электронный ресурс]: методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Базы данных»/ Алексеев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 26 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55122 http://www.iprbookshop.ru/55122

Дополнительная:

1. Дейт К. Д. Введение в системы баз данных:учебник/пер. с англ. и ред. К. А. Птицына.-М.:Изд. дом "Вильямс",2006, ISBN 5-8459-0788-8.-1328.

2. Малыхина М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование:учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. подгот. "Информатика и вычислит. техника"/М. П. Малыхина.-СПб.:БХВ-Петербург,2006, ISBN 5-94157-941-1.-528.-Библиогр.: с. 509-511

3. Ульман Д.,Уидом Д. Основы реляционных баз данных/Д. Ульман, Д. Уидом; пер. с англ. П. Быстров.-М.:Лори,2006, ISBN 0-13-861337-0.-374.-Библиогр. в конце глав

4. Хомоненко А. Д.,Цыганков В. М.,Мальцев М. Г. Базы данных:учеб. для вузов/А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; под ред. А. Д. Хомоненко.-М.; СПб.:Бином-Пресс; Корона принт,2006, ISBN 5-7931-0346-5.-736.

5. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 502 с. — ISBN 978-5-4497-0683-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. http://www.iprbookshop.ru/97570.html

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

http://www.pcweek.ru/business/article/detail.php?ID=119957 Рынок СУБД в оценках Forrester

http://www.osp.ru/os/2009/02/7322713/ Марк Ривкин . Коммерческие СУБД: эволюция или революция?

http://www.inftech.webservis.ru/it/internet/xml/ar3.html ТЕХНОЛОГИЯ XML – НОВАЯ СТРАНИЦА В РАЗВИТИИ СУБД.Веселов В.В. Долженков А.Н.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Базы данных и СУБД** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:
доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.
Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:
Microsoft Office Standard СУБД Postgres Pro Standard
транслятор экрана VNC-viewer
Пакет JetBrains: DataDrip, PyCharm Community, IntelliJIdea Ultimate
Microsoft Visual Studio
DBeaver Community

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (https://bigbluebutton.org/).

система LMS Moodle (http://e-learn.psu.ru/), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (https://indigotech.ru/).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)
Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Базы данных и СУБД

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.2

Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.2.1 Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности	Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности Знать: базовую терминологию и концепции в области обеспечения основных требований информационной безопасности систем управления реляционными базами данных Уметь: применять знание основных концепции в области обеспечения требований информационной безопасности систем управления реляционными базами данных на практике для проектирования модели доступа к данным реляционной базы данных на различных уровнях: схем, таблиц, столбцов и строк таблиц. Владеть: навыками использования языков определения доступа к данным, по крайней мере, одной из СУБД реляционного типа для реализации спроектированной модели доступа к данным на	**Неудовлетворител** не знает основные компоненты безопасности систем управления реляционными базами данных; не знает основные уровни настройки доступа к данным, допускает ошибки при проектировании модели доступа к данным и после указания на ошибки не способен устранить их самостоятельно; не владеет навыками использования языка определения доступа к данным. **Удовлетворительн** знает основные компоненты безопасности систем управления реляционными базами данных; допускает не один-два, а три-четыре недочета из приведенного списка для оценки "Хорошо" и испытывает затруднения в самостоятельном устранении выявленных ошибок с первого раза **Хорошо** по сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Отлично" студент допускает один или два недочета из следующего списка: - делает ошибки в проектировании модели доступа к данным реляционной базе данных, но способен самостоятельно устранить их после указания на ошибку; - умеет настраивать права доступа только для отдельных пользователей или только для

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	практике	**Хорошо** групп пользователей, но не для обоих этих категорий; - делает ошибки в запросах на языках определения доступа к данным; - не умеет настраивать права доступа на уровне строк таблиц реляционных баз данных. **Отлично** способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с инсталляцией и настройкой параметров программного обеспечения информационным систем и баз данных с учётом информационной безопасности: знает: основные компоненты безопасности систем управления реляционными базами данных; умеет проектировать модель доступа к данным реляционной базы данных на различных уровнях: схем, таблиц, столбцов и строк таблиц; владеет: навыками использования языков определения доступа к данным, по крайней мере, одной из СУБД реляционного типа для реализации спроектированной модели доступа к данным на практике.
ОПК.2.3 Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения	Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения Знать: основные понятия теории нормализации, реляционного исчисления и операции реляционной алгебры для решения задач обработки и поиска данных; основные	**Неудовлетворител** не знает основ теории нормализации; не способен выявить все или значительную часть функциональных зависимостей и правильно их учитывать при построении 3 нормальной формы базы данных; не знает основных операторов реляционной алгебры и отличий между реляционной алгеброй и реляционным исчислением; не умеет строить запросы к реляционной базе данных с использованием аппарата реляционной алгебры и реляционного исчисления;

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	функции СУБД для реализации базовых алгоритмов создания БД и манипулирования данными в традиционных СУБД иерархического, сетевого и реляционного типа; формальное определение реляционной модели и ее отличия от других традиционных моделей данных, отличия семантических моделей данных от синтаксических с т.зр. допустимых структур, ограничений целостности и операций. Уметь: строить нормализованную схему БД (до 3 нормальной формы); использовать реляционное исчисление и операции реляционной алгебры для реализации базовых алгоритмов обработки и поиска данных в реляционных СУБД. Владеть: навыками практического применения языка SQL для реализации базовых алгоритмов создания реляционных баз данных, манипулирования данными и поиска данных в ответ на запросы в рамках, по крайней мере, одной из СУБД реляционного типа.	**Неудовлетворител** не владеет навыками использования основных операторов языка SQL для реализации базовых алгоритмов создания реляционных баз данных на основе нормализованной схемы БД, манипулирования данными и поиска данных; после указания на ошибки не способен устранить их самостоятельно. **Удовлетворительн** знает теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных и основные операторы языка манипулирования данными SQL для использования базовых алгоритмов создания баз данных на основе нормализованной схемы БД, манипулирования данными и поиска данных в ответ на запрос; допускает не один-два, а три-четыре недочета из приведенного списка для оценки "Хорошо" и испытывает затруднения в самостоятельном устранении выявленных ошибок с первого раза. **Хорошо** по сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Отлично" студент допускает один или два недочета из следующего списка: - делает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы, но способен самостоятельно устранить их после указания на ошибку; - не в полной мере владеет аппаратом реляционной алгебры и реляционного исчислении: в процессе использования базовых алгоритмов решения задач создания реляционных баз данных, манипулирования данными и поиска может допустить ошибку в использовании операторов языка SQL, но после указания на ошибку способен устранить ее самостоятельно. **Отлично** знает основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования нормализованных схем

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично реляционных баз данных; знает основные операторы реляционной алгебры и отличия между реляционной алгеброй и реляционным исчислением; умеет строить запросы к реляционной базе данных с использованием аппарата реляционной алгебры и реляционного исчисления; владеет навыками использования основных операторов языка SQL для реализации базовых алгоритмов создания реляционных баз данных на основе нормализованной схемы БД, манипулирования данными и поиска данных в ответ на запросы.
ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы	Анализирует типовые языки программирования, составляет программы Знать: основные понятия БД и СУБД; типовые языки программирования и основные конструкции языков СУБД для проектирования и реализации приложений баз данных; аппарат реляционной алгебры и реляционного исчисления; основные функции ядра СУБД по индексации, буферизации, журнализации данных и поддержки транзакций; основные функции СУБД и их отличия от традиционных средств обработки файлов; понятие логической и физической независимости данных; многоуровневую архитектуру СУБД; основные компоненты моделей данных с т.зр. допустимых структур, ограничений целостности и операций; понятие хранилищ данных; тенденции развития современных БД и СУБД. Уметь: проектировать в среде современных СУБД	**Неудовлетворител** Не знает теоретических основ проектирования и разработки приложений баз данных; тенденций развития современных СУБД; не обладает практическими навыками применения основных конструкций языка SQL в объеме, необходимом для создания БД и реализации приложений по типу "Автоматизированное рабочее место" специалиста в некоторой предметной области. Не знает транзакционных механизмов СУБД и допускает серьезные ошибки при их использовании. Не знает и не владеет правилами написания и применения хранимых процедур и триггеров. Не умеет использовать операторы языка манипулирования данными для реализации стандартных запросов к взаимосвязанным данным. Не способен самостоятельно устранить выявленные ошибки и недочеты при реализации интерфейсов приложений баз данных по редактированию и поиску данных с использованием типовых языков программирования. **Удовлетворительн** по сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Хорошо" студент допускает не один-два, а три-четыре недочета из приведенного списка для оценки

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	приложения БД по типу "Автоматизированное рабочее место" специалиста в некоторой предметной области, в т.ч. с использованием транзакций, хранимых процедур и триггеров; использовать типовые языки программирования для разработки интерфейсов приложений баз данных. Владеть: средствами языка SQL для описания, поиска и манипулирования данными в среде реляционных СУБД, средствами поддержки транзакций, создания хранимых процедур и триггеров для реализации традиционных приложений баз данных по типу "Автоматизированное рабочее место" специалиста в некоторой предметной области; навыками использования типовых языков программирования для реализации интерфейсов приложений баз данных по редактированию и поиску данных.	**Удовлетворительн** "Хорошо" и испытывает затруднения в самостоятельном устранении выявленных ошибок с первого раза. **Хорошо** По сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Отлично" допускаются один или два недочета из следующего списка: - неточности в изложении теоретических основ проектирования и разработки приложений баз данных; тенденций развития современных СУБД; - незначительные ошибки в использовании транзакционных механизмов, хранимых процедур и триггеров, которые студент может устранить самостоятельно; - умеет использовать операторы языка манипулирования данными для реализации запросов, но в запросах к сложным образом взаимосвязанным данным или в подзапросах допускает неточности и ошибки, которые способен устранить самостоятельно. **Отлично** Знает теоретические основы проектирования и разработки приложений баз данных; тенденции развития современных СУБД; обладает практическими навыками применения основных конструкций языка SQL для создания БД и реализации приложений по типу "Автоматизированное рабочее место" специалиста в некоторой предметной области. Знает цель применения и умеет использовать транзакционные механизмы, хранимые процедуры и триггеры. Умеет использовать операторы языка манипулирования данными для редактирования данных и организации поиска, включая запросы к сложным образом взаимосвязанным данным и подзапросы. Владеет навыками использования типовых языков программирования для реализации интерфейсов приложений баз данных по редактированию и поиску данных.

ОПК.4

Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.1 Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности. Знать: основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных (на основе реляционной модели). Уметь: строить нормализованную схему базы данных (минимум до 3 нормальной формы). Владеть: навыками использования языков описания данных, по крайней мере, одной из СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД	**Неудовлетворител** не знает основные компоненты моделей данных; не знает все или часть типов функциональных зависимостей и способы их учета при построении 3 нормальной формы базы данных. Допускает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы и после указания на ошибки не способен устранить их самостоятельно. ; не владеет навыками использования языка описания данных СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД **Удовлетворительн** знает основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных; допускает не один-два, а три-четыре недочета из приведенного списка для оценки "Хорошо" и испытывает затруднения в самостоятельном устранении выявленных ошибок с первого раза . **Хорошо** По сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Отлично" студент допускает один или два недочета из следующего списка: - делает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы, но способен самостоятельно устранить их после указания на ошибку; - не в полной мере владеет языком описания данных СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД, но после указания на ошибку способен устранить ее самостоятельно **Отлично**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с использованием моделей данных и проектированием схем реляционных баз данных на основе теории нормализации: знает: основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных; умеет строить нормализованную схему базы данных (минимум до 3 нормальной формы); владеет: языком описания данных, по крайней мере, одной СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД
ОПК.4.2 Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности	Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности Знать: основные компоненты традиционных моделей данных, критерии выбора реляционной модели для решения задач в области профессиональной деятельности и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных (на основе реляционной модели). Уметь: делать обоснованный выбор реляционной модели данных для решения задач в области профессиональной деятельности и строить нормализованную схему базы данных (минимум до 3 нормальной формы). Владеть: навыками использования языков описания данных, по крайней мере, одной из СУБД реляционного типа для построения или модификации готовой модели с целью создания баз данных в	**Неудовлетворител** не знает основные компоненты моделей данных; не знает все или часть типов функциональных зависимостей и способы их учета при построении 3 нормальной формы базы данных. Допускает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы и после указания на ошибки не способен устранить их самостоятельно. ; не владеет навыками использования языка описания данных СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД **Удовлетворительн** знает основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных; допускает не один-два, а три-четыре недочета из приведенного списка для оценки "Хорошо" и испытывает затруднения в самостоятельном устранении выявленных ошибок с первого раза **Хорошо** по сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Отлично" студент допускает один или два недочета из

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	процессе решения задач в области своей профессиональной деятельности	**Хорошо** следующего списка: делает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы, но способен самостоятельно устранить их после указания на ошибку; не в полной мере владеет языком описания данных СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД, но после указания на ошибку способен устранить ее самостоятельно **Отлично** способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с использованием моделей данных и проектированием схем реляционных баз данных на основе теории нормализации: знает: основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных; умеет строить нормализованную схему базы данных (минимум до 3 нормальной формы); владеет: языком описания данных, по крайней мере, одной СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД
ОПК.4.3 Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности Знать: основные компоненты традиционных моделей данных, способы проектирования и применения на практике реляционных моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности. Уметь: применять на практике	**Неудовлетворител** не знает основные компоненты моделей данных; не знает все или часть типов функциональных зависимостей и способы их учета при построении 3 нормальной формы базы данных. Допускает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы и после указания на ошибки не способен устранить их самостоятельно. ; не владеет навыками использования языка описания данных СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД **Удовлетворительн** знает основные компоненты моделей баз

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	методы проектирования баз данных на основе реляционной модели данных (минимум до 3 нормальной формы). Владеть: навыками практического применения языков описания данных, по крайней мере, одной из СУБД реляционного типа для построения или модификации готовой модели с целью создания баз данных в процессе решения задач в области своей профессиональной деятельности	**Удовлетворительн** данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных; допускает не один-два, а три-четыре недочета из приведенного списка для оценки "Хорошо" и испытывает затруднения в самостоятельном устранении выявленных ошибок с первого раза **Хорошо** по сравнению с критериями оценивания результатов обучения на "Отлично" студент допускает один или два недочета из следующего списка: делает ошибки в проектировании схем реляционных баз данных до 3 нормальной формы, но способен самостоятельно устранить их после указания на ошибку; не в полной мере владеет языком описания данных СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД, но после указания на ошибку способен устранить ее самостоятельно **Отлично** способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с использованием моделей данных и проектированием схем реляционных баз данных на основе теории нормализации: знает: основные компоненты моделей баз данных и теоретические основы проектирования схем реляционных баз данных; умеет строить нормализованную схему базы данных (минимум до 3 нормальной формы); владеет: языком описания данных, по крайней мере, одной СУБД реляционного типа для создания базы данных на основе нормализованной схемы БД

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен
Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.
Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100
«хорошо» - от 61 до 80
«удовлетворительно» - от 45 до 60
«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Понятие БД и СУБД. **Входное тестирование**	1. Знание определений основных понятий из учебных курсов по операционным системам, языкам программирования и СППО2. Знание и умение выполнять операции над множествами3.Умение приводить примеры основных структур данных и интерпретировать простейшие утверждения на языке логики предикатов первого порядка
ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы **ОПК.4.2** Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности	Работа с профильной БД - часть I **Защищаемое контрольное мероприятие**	Знает роль и значение баз данных в современных приложениях. Умеет самостоятельно реализовывать обработку данных в современных СУБД.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы **ОПК.4.3** Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.2** Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности	Контрольная работа по теории нормализации **Защищаемое контрольное мероприятие**	Знает понятие и виды функциональных зависимостей между данными. Умеет анализировать предметную область решаемой задачи с целью выявления различных видов функциональных зависимостей между данными. Знает виды нормальных форм и их роль в устранении избыточности данных. Умеет приводить реляционное отношение к 3-ей нормальной форме на основе принципов теории нормализации.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.1 Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности **ОПК.2.2** Анализирует типовые языки программирования, составляет программы **ОПК.2.3** Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения **ОПК.4.2** Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.3** Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.1** Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	Контрольная работа по языкам запросов **Письменное контрольное мероприятие**	Знает о принципах перевода запросов на естественном языке на язык SQL и наоборот. Умеет применять эти знания на практике.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.1 Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности **ОПК.2.2** Анализирует типовые языки программирования, составляет программы **ОПК.2.3** Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения **ОПК.4.2** Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.3** Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.1** Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	Работа с профильной БД - часть II **Защищаемое контрольное мероприятие**	Знает о способах написания приложений баз данных. Умеет реализовывать приложения баз данных типа "автоматизированные рабочие места" на современных языках программирования.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.1 Применяет знания основных положений и концепций в области программирования, архитектуру языков программирования, основную терминологию и базовые алгоритмы, основные требования информационной безопасности **ОПК.2.2** Анализирует типовые языки программирования, составляет программы **ОПК.2.3** Применяет на практике опыт решения задач с использованием базовых алгоритмов, анализа типов коммуникаций и интеграции различных типов программного обеспечения **ОПК.4.2** Выбирает или модифицирует готовую модель для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.3** Демонстрирует практический опыт по использованию или модификации готовых математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности **ОПК.4.1** Применяет навыки использования и модификации математических моделей и моделей данных для решения задач в области профессиональной деятельности	Экзамен **Итоговое контрольное мероприятие**	Знает основы теории баз данных (БД), принципы построения приложений баз данных под управлением современных реляционных и реляционно-объектных СУБД (систем управления базами данных), язык запросов SQL. Умеет применять полученные знания на практике.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Понятие БД и СУБД.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**
Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет приводить примеры основных структур данных и интерпретировать простейшие утверждения на языке логики предикатов первого порядка	3
Умеет выполнять операции над множествами	3
Знает операции объединения, пересечения, разности и декартового произведения множеств	2
Знает определения основных понятий из области операционных систем, языков программирования и СППО	2

Работа с профильной БД - часть I

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
Проходной балл: **8.6**

Показатели оценивания	Баллы
4. Знает место и роль триггеров в современных информационных системах. Умеет создавать, отлаживать и тестировать триггеры, использующие операторы манипуляции данными языка SQL.	4.8
5. Знает место и роль метаданных источников данных при построении адаптируемых приложений. Умеет использовать метаданные реляционной базы данных в хранимых процедурах и триггерах. Умеет порождать и обрабатывать исключения в программном коде на языке SQL.	3.8
3. Знает место и роль хранимых процедур в современных информационных системах. Умеет создавать, отлаживать и тестировать хранимые процедуры, использующие операторы манипуляции данными языка SQL.	3.8
1. Знает основные понятия реляционной модели данных. Умеет создавать реляционные базы данных, таблицы, столбцы с необходимыми типами в системе управления базами данных, задавать первичные и внешние ключи. Умеет экспортировать и импортировать базы данных. Умеет использовать средства визуализации схем баз данных.	3.8
2. Знает место языка SQL среди языков программирования, его преимущества и недостатки. Знает основные операторы языка SQL, их классификацию. Умеет формулировать сложные запросы на выборку данных на языке SQL, в т. ч. запросы с соединениями, подзапросами, группировками.	3.8

Контрольная работа по теории нормализации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**
Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы

Знает роль 3-й нормальной формы в проектировании реляционных баз данных. Умеет приводить реляционное отношение к 3-й нормальной форме.	4
На основе анализа предметной области решаемой задачи умеет выявлять функциональные зависимости между данными.	3.5
Знает роль 2-й нормальной формы в проектировании реляционных баз данных. Умеет приводить реляционное отношение ко 2-й нормальной форме.	3
Умеет строить контрольный пример ненормализованного отношения	2.5
Знает роль 1-й нормальной формы в проектировании реляционных баз данных. Умеет приводить реляционное отношение к 1-й нормальной форме.	2

Контрольная работа по языкам запросов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**
Проходной балл: **4.9**

Показатели оценивания	Баллы
[2] Умеет переводить запросы различного уровня сложности с языка SQL на естественный язык.	2.5
[1] Умеет переводить запросы по выборке данных из нескольких таблиц с естественного языка на язык SQL с использованием различных видов соединения и агрегации.	2.1
[1] Умеет переводить запросы по выборке данных из одной таблицы с естественного языка на язык SQL.	2.1
[1] Умеет переводить запросы по изменению данных с естественного языка на язык SQL.	1.2
[1] Умеет переводить запросы по выборке данных из нескольких таблиц с естественного языка на язык SQL.	.9
[1] Умеет переводить запросы по удалению данных с естественного языка на язык SQL.	.9
[1] Умеет переводить запросы по вставке данных с естественного языка на язык SQL.	.3

Работа с профильной БД - часть II

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**
Проходной балл: **7.4**

Показатели оценивания	Баллы
Знает ограничения использования переменных в операторах манипуляции данными. Умеет обходить эти ограничения при помощи динамических запросов.	3.9
Знает о месте и роли представлений в современных информационных системах. Умеет создавать, изменять и удалять представления, в т. ч. поддерживающие все операторы манипуляции данными.	3.7
Знает о месте и роли транзакций в современных информационных системах. Умеет демонстрировать все свойства транзакций. Умеет подбирать оптимальный уровень изолированности транзакций.	3.7

Знает о возможностях контроля доступа в системах управления базами данных. Умеет проектировать матрицу прав доступа и настраивать разрешения в соответствии с ней.	3.7

Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**
Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданными вопросами. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными примерами из практики.Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура: постановка проблемы – аргументация – выводы.	40
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 75-85% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.Изложение отчасти сопровождено адекватными примерами из практики.Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура: постановка проблемы – аргументация – выводы.	32
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 55-70% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть 1-2 ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика.Части ответа разорваны логически, нет связок между ними.Ошибки в представлении логической структуры: постановка проблемы	24

– аргументация – выводы.	
Содержание ответа лишь в малой степени соответствует заданным вопросам.В ответе отражено менее 50% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрирован низкий уровень знаний (отрывочные знания) фактического материала, много фактических ошибок – многие факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют ошибки в употреблении терминов.Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.Отсутствуют примеры из практики либо они не вполне адекватны.Ответ плохо структурирован, нарушена внутренняя логика.	17