МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий, математики и механики |

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор |  | В.П. Гергель |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| « |  | » |  |  | 2017 г. |

**Рабочая программа дисциплины**

|  |
| --- |
| **Базы данных** |

Уровень высшего образования

|  |
| --- |
| **бакалавриат** |

Направление подготовки

|  |
| --- |
| **01.03.02 Прикладная математика и информатика** |

Направленность образовательной программы

|  |
| --- |
| **Математическое моделирование и вычислительная математика** |

Квалификация выпускника

|  |
| --- |
| **Бакалавр** |

Форма обучения

|  |
| --- |
| **очная** |

Нижний Новгород

2017

# Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.12 «Базы данных» предназначена для студентов второго курса бакалавриата (четвертый семестр), обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика». Дисциплина опирается на курсы «Дискретная математика», «Архитектура ЭВМ», «Языки и методы программирования».

# Цель освоения дисциплины

Цель данного курса состоит в формировании концептуальных представления об основных принципах построения баз данных, систем управления базами данных; о математических моделях, описывающих базу данных; о принципах проектирования баз данных; а также анализе основных технологий реализации баз данных.

Главной задачей изучения дисциплины является представление слушателю фундаментальных понятий, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных, и иллюстрация способов реализации соответствующих понятий в конкретных программных системах.

## Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| *ОПК-4*  *Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*  *(Начальный этап)* | *ЗНАТЬ*  *З1(ОПК4) базовые понятия информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных.*  *УМЕТЬ*  *У1(ОПК4) профессионально применять информационно-коммуникационные технологии с учётом требований информационной безопасности.*  *ВЛАДЕТЬ*  *В1(ОПК4) поиском и анализом информации и библиографии* |
| *ПК-5*  способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках *(Начальный, базовый этапы)* | *УМЕТЬ*  *У1(ПК5)*  *Осуществлять целенаправленный поиск информации из различных источников* |

# Структура и содержание дисциплины

Объём дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа лекционных занятий), 40 часов отводится на самостоятельную работу обучающегося.

## Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине | Всего (часы) | В том числе | | | | | | | |
| Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы | | | | | Самостоятельная работа студента, часы | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Лабораторные работы |  | Всего контактных часов | Самостоятельная работа студентов (СРС) |  | Всего СРС |
| 1. Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных | 9 | 2 |  |  |  | 2 | 7 |  | 7 |
| 2. Концептуальное моделирование базы данных | 13 | 6 |  |  |  | 6 | 7 |  | 7 |
| 3. Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели | 13 | 6 |  |  |  | 6 | 7 |  | 7 |
| 4. Реляционная модель данных | 13 | 6 |  |  |  | 6 | 7 |  | 7 |
| 5. Анализ современных технологий реализации баз данных. Языки и стандарты | 14 | 8 |  |  |  | 8 | 6 |  | 6 |
| 6. Современные тенденции развития баз данных | 10 | 4 |  |  |  | 4 | 6 |  | 6 |
| **В т.ч. текущий контроль** | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация - зачет** | | | | | | | | | |

## Содержание по темам

1. **Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных** 
   1. Развитие основных понятий представления данных. Основные понятия программирования, связанные с данными. Понятие переменной, понятие массива. Появление новых понятий программирования (поле, запись, файл) как следствие расширения круга решаемых задач и их отражения в системах программирования. Использование несколькими задачами общих данных. Интегрирование данных. База данных.
   2. Системы управления базами данных как интерфейс между прикладными программами и базами данных. Краткий обзор наиболее распространенных СУБД для персональных ЭВМ. Основные функции систем управления базами данных с иллюстрацией сценариев их реализации в конкретных СУБД. Банк данных. Требования, предъявляемые к современным средствам хранения данных.
   3. Краткий обзор литературы и других доступных источников.
   4. Различные представления о данных в базах данных. Модели обрабатываемых данных (внешнее представление, концептуальная модель, структура хранения).
   5. Различные модели организации работы пользователей с базой данных. Модель с централизованной архитектурой. Модель с автономным персональными ЭВМ. Модель вычислений с сетью и файловым сервером (Архитектура «файл-сервер»). Распределенная модель вычислений (Архитектура «клиент-сервер»). Распределенная модель вычислений.
   6. Обзор СУБД. Персональные СУБД. Серверные СУБД.
   7. Основные этапы проектирования базы данных. Жизненный цикл базы данных (создание, апробация, исправление ошибок, опытная эксплуатация, сопровождение). Структуры хранения данных как основа базы данных.
   8. Проблема целостности базы данных. Транзакции и блокировки.
2. **Концептуальное моделирование базы данных**
   1. Формальное описание предметной области Основные используемые понятия (сущность,связь, типы связей).
   2. Описание информационного представления предметной области Атрибуты.
   3. Описание информационных потребностей пользователя Ключи. Типы запросов.
   4. Построение ER-диаграмм.
   5. Выявление и моделирование сущностей и связей.
   6. Построение концептуальной модели.Моделирование локальных представлений Варьирование понятиями «Атрибут», «Сущность», «Связь».Объединение локальных моделей Идентичность. Агрегация. Обобщение.Пример построения диаграммы «Сущность-Связь».
   7. Ограничения целостности Внешние ограничения. Ограничения, описанные с помощью специальных конструкций.
   8. Средства автоматизированного проектирования концептуальной модели. Примеры использования CASE- средств.
3. **Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели**
   1. Общие представления о модели данных. Основные используемые понятия (элемент, запись, файл,группа). Основные составляющие описания.
   2. Сетевая модель данных Представление связей.
   3. Иерархическая модель данных Представление связей.
   4. Реляционная модель данных.
   5. Многомерная модель данных. OLAP-технология.
4. **Формализация реляционной модели**
   1. Формализованное описание отношений и схемы отношений Свойства отношений.
   2. Манипулирование данными в реляционной модели Реляционная алгебра.Реляционное исчисление.
   3. Операции реляционной алгебры Примеры представления запросов как последовательность формальных операций реляционной алгебры.
      1. Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений.Проблема выбора рациональных схем отношений Нормальные формы. Первая нормальная форма.Функциональные зависимости (зависимости между атрибутами отношения). Ключи.Правила вывода.Декомпозиция схемы отношения.Выбор рационального набора схем отношений путем нормализации Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда.Пример нормализации до 3НФ.Целостная часть реляционной модели. Реализация условия целостности данных в современных СУБД.
5. **Анализ современной технологии реализации баз данных. Языки и стандарты**
   1. Структура современной СУБД на примере MySQL. Архитектура базы данных. Физический и логический уровни данных.
   2. Программное окружение БД. Проблемы доступа и обработки данных.Навигационный подход.Подход, основанный на использовании интерпретируемых языков запросов.
   3. Понятие языка SQL и его основные части.История возникновения и стандарты языка SQL.Достоинства языка SQL.Разновидности SQL.
   4. Понятие интерактивного SQL. Элементы интерактивного SQL. Использование SQL для манипулирования данными.Использование SQL для выбора информации из таблицы.Использование SQL для выбора информации из нескольких таблиц.Использование SQL для вставки, редактирования и удаления данных в таблицах.Язык SQL и операции реляционной алгебры.
   5. Программный (встроенный) SQL.Статический SQL.Динамический SQL.
      1. Интерфейсы программирования приложений (API). DB-Library, ODBC, OCI, JDBC.Библиотека DB-Library.Протокол ODBC.Протокол OCI.Протокол JDBC.
6. Тенденции развития баз данных
   1. Объектно-ориентированные базы данных.
   2. Распределенные базы данных.

# Образовательные технологии

Основной формой теоретического обучения является лекционная.

В течении семестра студенты выполняют и сдают сделанные самостоятельно лабораторные работы. На зачете проводится собеседование по теоретическому материалу, тестирование и оценка за самостоятельно выполненные лабораторные работы.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

## Виды самостоятельной работы студента

Выполнение лабораторных работ на следующие темы:

1. Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на обработку темпоральных данных в предметной области, согласованной с руководителем практических занятий.
2. Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на атрибутивное представление данных («атрибут-значение»).
3. Разработка и имплементация системы многопользовательского доступа и реализации транзакций.

Выполнение заданий.

## Образовательные материалы для самостоятельной работы студента

1. Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б. Базы данных. Учебное пособие. Нижний Новгород: изд-во ННГУ, 2004. – 217 с. -94 экз.
2. Фадеенков Е. Основы использования WWW - технологий для доступа к существующим базам данных (<http://citforum.ru/database/cnit/1.shtml>).
3. Кириллов В.В., Громов Г.Ю. Структурированный язык запросов (SQL): Учебное пособие. (<http://citforum.ru/database/sql_kg/index.shtml>)
4. Кириллов В.В. Основы проектирования реляционных баз данных: Учебное пособие. (http://citforum.ru/database/dbguide/index.shtml)

## Контрольные вопросы для зачета по самостоятельной подготовке

1. Основные определения. Необходимость проектирования баз данных.
2. Принципы создания баз данных.
3. Модели данных.
4. Принципы и применение темпоральных баз данных.
5. Принципы и применение атрибутивного представления данных.
6. Логическая схема реализации темпоральных схем.
7. Алгоритмы и реализация темпоральных баз данных.
8. Логическая схема реализации атрибутивной схемы данных.
9. Реализация атрибутивной схемы в СУБД ORACLE.
10. Принципы и реализация многопользовательской работы.
11. Уровни блокировок.
12. Принципы и практика использования транзакций.

## Вопросы для собеседования на зачете

1. Что такое первичный ключ?
2. Что такое внешний ключ?
3. Что такое нормализация БД?
4. Что такое денормализация БД? Для чего она нужна?
5. Что такое кластерный и некластерный индекс?
6. Какие типы соединений (join) таблиц существуют? В чем их разница?
7. Что такое SQL курсор?
8. Опишите шаги по созданию и использованию курсора?
9. Что такое транзакция?
10. Что такое блокировка?
11. Что такое deadlock?
12. Что такое триггер? (Какие типы триггеров вы знаете?)
13. В чем разница между WHERE и HAVING?
14. Что такое подзапрос (sub-query)?

# Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

## Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания  (дескрипторы) | Шкала оценивания |
| ЗНАТЬ  З1 (ОПК4) базовые понятия информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных.  УМЕТЬ  У1 (ОПК4) профессионально применять информационно-коммуникационные технологии с учётом требований информационной безопасности.  ВЛАДЕТЬ  В1 (ОПК4) поиска и анализа информации и библиографии | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень формирования компетенции.  «Плохо» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале,наличие грубых ошибок при решении стандартных задач,отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции.  «Неудовлетворительно» |
| **Знать** некоторые базовые понятия информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных. **Уметь** У1 с погрешностями. **Владеть** некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях  . | Удовлетворительный уровень формирования компетенции.  «Удовлетворительно» |
| **Знать** большинство базовых понятий информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных. **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Хороший уровень  формирования компетенции.  «Хорошо» |
| **Знать** базовые понятия информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных. **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. **Владеть** всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях | Очень хороший уровень  формирования компетенции  «Очень хорошо» |
| **Знать** базовые понятия информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных, предусмотренные компетенцией без ошибок и погрешностей. **Уметь** У1 в полном объеме. **Владеть** всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях. | Отличный уровень  формирования компетенции  «Отлично» |
| **Знать** основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей. **Уметь**У1 в полном объеме.Свободно **владеть**всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях. | Превосходный уровень  формирования компетенции  «Превосходно» |
| УМЕТЬ  У1 (ПК5)  Осуществлять целенаправленный поиск информации из различных источников | Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией. | Плохой уровень формирования компетенции.  «Плохо» |
| Наличие грубых ошибок в основном материале,наличие грубых ошибок при решении стандартных задач,отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Неудовлетворительный уровень формирования компетенции.  «Неудовлетворительно» |
| **Уметь** У1 с погрешностями. | Удовлетворительный уровень формирования компетенции.  «Удовлетворительно» |
| **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. | Хороший уровень  формирования компетенции.  «Хорошо» |
| **Уметь** У1 с незначительными погрешностями. | Очень хороший уровень  формирования компетенции  «Очень хорошо» |
| **Уметь** У1 в полном объеме. | Отличный уровень  формирования компетенции  «Отлично» |
| **Уметь**У1 в полном объеме. | Превосходный уровень  формирования компетенции  «Превосходно» |

## Карта компетенций для оценивания умений и навыков

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индикаторы  компетенции | Критерии оценивания (дескрипторы) | | | | | | |
| «плохо» | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «очень хорошо» | «отлично» | «превосходно» |
| Умения  У1(ОПК-4), У1(ПК-5) | отсутствует способность решения стандартных задач | наличие грубых ошибок при решении стандартных задач | способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками | способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями | способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей | Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач | способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач |
| Навыки  В1(ОПК-4) | полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией | отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией | наличие минимально необходимого множества навыков | наличие большинства основных навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях | наличие всех основных навыков, продемонстрированных в стандартных ситуациях | наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных ситуациях | Наличие всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях |
| Личностные качества  (ОПК-4) | соответствующие личностные качетсва не сформированы | сформированность личностных качеств недостаточный для достижения основных целей обучения | сформированность личностных качеств минимально необходимая для достижения основных целей обучения | личностные качества в целом сформирваны | сформированные личностные качества достаточны для достижения целей обучения | Личностные качества сформированы на высоком уровне | Сформированность личностных качеств выше обязательных требований |

## Описание шкал оценивания

Для оценивания результатов учебной деятельности студентов при изучении дисциплины «Базы данных» используется балльная система оценки учебной работы студентов. По результатам итоговой аттестации проставляются оценки «Зачтено» (соответствует уровням оценки компетенций «удовлетворительно» и выше) и «Не зачтено» (соответствует уровням оценки компетенций «плохо» и «неудовлетворительно»).

## Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

* тестирование;
* письменные ответы на вопросы.

***Критерии оценивания тестирования:***

**Тест:** время тестирования 45 минут, количество тестовых вопросов – 10-25, тест формируется случайным образом из Банка тестовых вопросов.

Результаты тестирования оцениваются:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учебная(контрольная) активность | Баллы | Качественная оценка |
| * Тесты ср. балл 51-100 % | 51-100 | зачтено |
| * Тесты ср. балл 0-50% | 0-50 | Не зачтено |

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

* лабораторные работы и задания в рамках самостоятельных работ, включающих постановку одной сложной учебной задачи в виде краткой формулировки действий, которые следует выполнить, и описания результата, который нужно получить.

**Критерии оценок за выполнение лабораторной работы (каждая работа оценивается в один балл):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель  выполнения** | **Балл** | **Оценка  за лабораторную работу** | **Итоговая оценка** |
| Лабораторная работа выполнена в полном объеме, отчет правильно и аккуратно оформлен | 1 | Превосходно | Зачтено |
| Отлично |
| Лабораторная работа выполнена в полном объеме, но отчет не аккуратно оформлен | 0.75 | Очень хорошо |
| Хорошо |
| Лабораторная работа выполнена в полном объеме, но недостаточно самостоятельно, отчет оформлен | 0.5 | Удовлетворительно |
| Лабораторная работа не выполнена | 0 | Неудовлетворительно | Не зачтено |
| Плохо |

**Критерии оценок за выполнение задания для самостоятельной зачетной работы (каждое задание оценивается в один балл):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель  выполнения** | **Балл** | **Оценка  за лабораторную работу** | **Итоговая оценка** |
| Задание выполнено в полном объеме, отчет правильно и аккуратно оформлен | 1 | Превосходно | Зачтено |
| Отлично |
| Задание выполнено в полном объеме, но отчет не аккуратно оформлен | 0.75 | Очень хорошо |
| Хорошо |
| Задание выполнено в полном объеме, но недостаточно самостоятельно, отчет оформлен | 0.5 | Удовлетворительно |
| Задание не выполнено | 0 | Неудовлетворительно | Не зачтено |
| Плохо |

## Типовые лабораторные работы для самостоятельной работы, необходимые для оценки результатов обучения и характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

## Перечень самостоятельных лабораторных работ и заданий для оценивания результатов обучения в виде умений У1 (ОПК-4)

**Описание лабораторных работ**

**Лабораторная работа №1**

Цель работы: приобретение навыков анализа предметной области.

**Содержание работы:**

* Анализ текстового описания предметной области.
* Выделение основных абстракций в предметной области и опреде-ление их параметров. Построение инфологической модели.
* Построение реляционной, иерархической и сетевой моделей.

**Задания:**

1. Проанализировать данные, описанные в предметной области (ва-рианты предметных областей прилагаются).

2. Выделить основные абстракции.

3. Для каждой из абстракций определить параметры, ее характеризующие.

4. Выяснить, как абстракции связаны друг с другом.

5. Рассмотреть различные варианты построения инфологической модели. Выбрать наилучший. Выбор обосновать.

6. Провести моделирование в рамках реляционной, иерархической и сетевой модели.

**Лабораторная работа №2**

Цель работы: приобретение навыков моделирования предметной об-ласти, представленной в виде структурированных наборов данных, в рамках реляционной модели и ее реализации в MS Access.

**Содержание работы:**

* Анализ описания предметной области.
* Выбор структур таблиц и обоснование данного выбора.
* Наложение условий целостности.
* Определение ключей. Внешний ключ.
* Определение полей. Ограничения, налагаемые на поля.
* Наложение условий целостности.
* Работа с неопределенными значениями (Null).
* Ввод данных.

**Задания:**

1. Проанализировать данные, описанные в предметной области (ва-рианты предметных областей прилагаются). При помощи среды MS Access создать таблицы для представления предметной облас-ти в рамках реляционной модели.

2. Для каждой создаваемой таблицы:

2.1. Определить условия на значения и сообщения об ошибках некоторых полей.

2.2. Определить начальное значение для некоторых полей.

2.3. Определить ключ.

2.4. Определить внешний ключ (если он есть).

2.5. Определить (если это возможно) значения некоторых полей с помощью мастера подстановок.

2.6. Определить обязательные поля.

2.7. Ввести данные в таблицы. При вводе выяснить, что дает на-ложение условий на значения полей.

3. Определить схему базы данных, связи между таблицами и наложить условия целостности на таблицы, связанные отношением «один-ко-многим». Показать на примерах, что меняется при включении/выключении каждого из флажков «Обеспечение целостности данных» и «Каскадное обновление связанных записей» и «Каскадное удаление связанных записей».

**Лабораторная работа №3**

**Цель работы:** выборка данных из таблиц. Добавление, удаление, редактирование информации. Приобретение практических навыков использования языка SQL.

**Содержание работы:**

* Выборка данных из одной таблицы. Выбор отдельных полей таблицы. Квалифицированный выбор – предложение WHERE. Слож-ные условия (использование OR, AND, NOT).
* Выборка данных из связанных таблиц. Работа с главными и подчиненными таблицами (Master-Detail).
* Создание вычислимых полей.
* Сортировка результатов запроса.
* Проблема агрегирования данных. Изучение агрегатных функций (SUM, AVG, MAX, MIN, COUNT).
* Подсчет простых итогов.
* Организация группировки. Группировка по нескольким полям.
* Организация отбора при группировке.
* Создание перекрестных запросов.
* Создание новых таблиц.
* Создание запросов на добавление, редактирование, удаление.

**Задания:**

1. Простой выбор данных (select, \*, from, where, order by, вычисли-мые поля, distinct).

1.1. Создать простой запрос на выборку из одной таблицы. Включить несколько полей таблицы.

1.2. Включить в запрос все поля с помощью знака «\*».

1.3. Создать запрос на выборку данных из двух связанных таблиц.

1.4. Выбрать несколько полей, по которым сортируется вывод.

1.5. Определить условия отбора («И» и «ИЛИ»). Создать не менее 2-х запросов.

1.6. Определить условия отбора с помощью параметра запроса.

1.7. Создать вычислимые поля.

1.8. Создать отсортированный по вычислимому полю запрос из нескольких таблиц, в котором определены условия «И» и «ИЛИ».

1.9. Использовать предложение Distinct.

2. Внешнее объединение таблиц.

2.1. Создать запрос на внешнее объединение таблиц.

2.2. Продемонстрировать использование предложений Is null, Is not null.

2.3. Использовать предложение Like.

2.4. Использовать оператор UNION.

3. Выбор данных с помощью группирующих запросов с условием (group by, having, min(), max(), sum(), count(), …).

3.1. Создать итоговый запрос, содержащий несколько итоговых цифр.

3.2. Создать простой группирующий запрос.

3.3. Создать группирующий запрос с группировкой по несколь-ким полям.

3.4. Создать группирующий запрос, в котором определяются ус-ловия, причем сначала выполняются вычисления, а затем происходит отбор.

3.5. Создать группирующий запрос, в котором определяются ус-ловия, причем сначала происходит отбор, а затем выполня-ются вычисления.

3.6. Создать группирующий запрос, в котором есть вычислимое выражение, содержащее несколько итоговых полей.

4. Выбор данных с помощью подзапросов.

4.1. Создать запрос с выбором при помощи In.

4.2. Использовать предложения All, Any, Exists.

**Лабораторная работа №4**

**Цель работы:** разработка интерфейса пользователя. Создание форм.

**Содержание работы:**

* Создание форм для ввода, редактирования и удаления записей.
* Создание форм для навигации по базе данных и выполнения за-просов.

**Задания:**

1. Создать формы для ввода каждой из таблиц-справочников.

2. Создать сложную форму для таблиц, связанных отношением 1 ко многим.

3. Создать кнопочную форму, которая бы предоставляла доступ ко всем созданным формам и запросам.

4. Поместить в созданные формы кнопки навигации по записям и работы с формой (закрыть, напечатать, выйти из приложения).

5. Создать макрос для автоматической загрузки кнопочной формы при открытии базы данных.

**Лабораторная работа №5**

**Цель работы:** приобретение практических навыков анализа и моделирования предметной области; ознакомление с работой специализированных CASE-средств. Приобретение начальных навыков работы с СУБД, работающими в рамках архитектуры «Клиент-Сервер». Перенос задачи в среду «Клиент-Сервер**».**

**Содержание работы:**

* Расширение предметной области.
* Анализ описания расширенной предметной области.
* Выбор структур таблиц и обоснование данного выбора.
* Наложение условий целостности.
* Определение ключей. Внешний ключ.
* Определение полей. Ограничения, налагаемые на поля.
* Наложение условий целостности.
* Работа с неопределенными значениями (Null).
* Ввод данных.
* Использование CASE-средств для создания базы данных по ее описанию.
* Изучение скриптов для создания базы данных для СУБД Oracle (или другой доступной серверной СУБД).
* Изучение текстов хранимых процедур.

**Задания:**

1. Проанализировать данные, описанные в расширенной предметной области. Определить необходимость создания таблиц для представления предметной области в рамках реляционной модели.

2. Для каждой таблицы:

2.1. Определить условия на значения и сообщения об ошибках некоторых полей.

2.2. Определить начальное значение для некоторых полей.

2.3. Определить ключ.

2.4. Определить внешний ключ (если он есть).

2.5. Определить обязательные поля.

2.6. Определить схему базы данных, связи между таблицами и условия целостности на таблицы, связанные отношением «один-ко-многим».

3. Используя CASE-средство, создать формализованное описание предметной области (диаграмма сущность-связь) и сгенерировать базу данных в формате одной из СУБД.

4. Ввести данные в таблицы. При вводе выяснить, что дает наложение условий на значения полей.

5. Проанализировать скрипты для создания базы данных в СУБД Oracle (или другой доступной СУБД).

6. Проанализировать текст готовых хранимых процедур.

**Лабораторная работа №6**

**Цель работы:** приобретение навыков внесения необходимых измене-ний в программный код после изменения модели предметной области и переноса задачи в среду «Клиент-Сервер».

**Содержание работы:**

Модификация ранее созданных запросов с учетом изменений предметной и области и ориентацией на современные серверные СУБД (приведение к стандарту SQL-92).

Модификация существующего интерфейса.

**Задания:**

1. Пояснить связь изменения постановки задачи с необходимостью модификации запросов и интерфейса.

2. Адаптировать имеющиеся запросы к расширенной предметной области.

3. Реализовать новые запросы, необходимость которых вызвана рас-ширением предметной области.

4. Добавить новые интерфейсные формы, изменить существующие

**Пример задания для самостоятельной зачетной работы**

1. Создать концептуальную схему по выбранной предметной области (с учетом её развития) и на её основе спроектировать структуру реляционной базы данных (для MySQL). Выделить обязательные поля, наложить условия целостности
2. Создать структуру базы данных (таблицы, представления, внешние ключи). Оформить структуру в виде скрипта на языке SQL.
3. Создать операторы языка SQL для вывода агрегатных данных (с использованием агрегатных функций и подзапросов).
4. Создать триггер INSERT для проверки правильности вводимых данных (на одно условие).
5. Создать процедуру для удаления родительской записи с соответствующими подчиненными (дочерними) записями в другой таблице.

**Виды предметных областей**

**Страховая компания**

Описание предметной области

Вы работаете в страховой компании. Вашей задачей является отслеживание финансовой деятельности компании.

Компания имеет различные филиалы по всей стране. Каждый филиал характеризуется названием, адресом и телефоном. Деятельность компании организована следующим образом: к Вам обращаются различные лица с целью заключения договора о страховании. В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков, договор заключается по определенному виду страхования (например, страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора Вы фиксируете дату заключения, страховую сумму, вид страхования, тарифную ставку и филиал, в котором заключался договор.

Таблицы

Договоры (Номер договора, Дата заключения, Страховая сумма, Тарифная ставка, Код филиала, Код вида страхования).

Вид страхования (Код вида страхования, Наименование).

Филиал (Код филиала, Наименование филиала, Адрес, Телефон).

Развитие постановки задачи

Нужно учесть, что договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон), нужно еще хранить филиал, в котором работают агенты. Кроме того, исходя из базы данных, нужно иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (страховой платеж это страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

Внести в структуру таблиц изменения, учитывающие эти факты, и изменить существующие запросы. Добавить новые запросы.

**Гостиница**

Описание предметной области

Вы работаете в гостинице. Вашей задачей является отслеживание финансовой стороны работы гостиницы.

Ваша деятельность организована следующим образом: гостиница предоставляет номера клиентам на определенный срок. Каждый номер характеризуется вместимостью, комфортностью (люкс, полулюкс, обычный) и ценой. Вашими клиентами являются различные лица, о которых Вы собираете определенную информацию (фамилия, имя, отчество и некоторый комментарий). Сдача номера клиенту производится при наличии свободных мест в номерах, подходящих клиенту по указанным выше параметрам. При поселении фиксируется дата поселения. При выезде из гостиницы для каждого места запоминается дата освобождения.

Таблицы

Клиенты (Код клиента, Фамилия, Имя, Отчество, Паспортные данные, Комментарий).

Номера (Код номера, Номер, Количество человек, Комфортность, Цена).

Поселение (Код поселения, Код клиента, Код номера, Дата поселения, Дата освобождения, Примечание).

Развитие постановки задачи

Необходимо хранить информацию не только по факту сдачи номера клиенту, но и осуществлять бронирование номеров. Кроме того, для постоянных клиентов, а также для определенных категорий клиентов, предусмотрена система скидок. Скидки могут суммироваться.

Внести в структуру таблиц изменения, учитывающие этот факт, и изменить существующие запросы. Добавить новые запросы.

**Примеры тестов для оценивания результатов обучения в виде знаний З1 (ОПК-4)**

Правильные ответы отмечены звездочкой.

1. Информационная система-это
   1. Любая система обработки информации \*
   2. Система обработки текстовой информации
   3. Система обработки графической информации
   4. Система обработки табличных данных
   5. Нет верного варианта
2. Разновидность информационной системы, в которой реализованы функции централизованного хранения и накопления обработанной информации организованной в одну или несколько баз данных это
   1. Банк данных \*
   2. База данных
   3. Информационная система
   4. Словарь данных
   5. Вычислительная система

**6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## а) Основная литература

1. Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б. Базы данных. Учебное пособие. Нижний Новгород: изд-во ННГУ, 2004. – 217 с. 94 экз.
2. Трифонов Ю.В., Визгунов А.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ (курс «Базы данных и знаний»). Ч.1. Фонд компьютерных изданий Нижегородского государственного университета, 2001. (<http://www.unn.ru/rus/books/table.html>).
3. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 178 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-03405-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/B08C90C9-DD3E-44C1-BB85-FF2105BF1EA7](http://www.biblio-online.ru/book/B08C90C9-DD3E-44C1-BB85-FF2105BF1EA7).
4. Швецов В.И. Базы данных. (<http://www.intuit.ru/studies/courses/508/364/info>)

## б) Дополнительная литература

1. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 311 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04469-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/12FD990B-F1EF-4589-9C58-A0357E4F948A](http://www.biblio-online.ru/book/12FD990B-F1EF-4589-9C58-A0357E4F948A).
2. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 501 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04470-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/147C5E3B-5A01-4497-A236-880D5AE53874](http://www.biblio-online.ru/book/147C5E3B-5A01-4497-A236-880D5AE53874)

## в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Сайт Oracle http://www.oracle.com
2. Сайт Sybase http://www.sybase.com.
3. Сайт компании IBM в России http://www.ibm.com/ru.
4. Сайт компании Interface ltd http://www.interface.ru.
5. Шнитман В.З., Кузнецов С.Д. Серверы корпоративных баз данных. http://www.emanual.ru.
6. Сайт «Открытые системы» <http://www.osp.ru>.
7. Сайт «CIT Forum» <http://www.citforum.ru>

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийной техникой (компьютер, проектор, экран). Наличие рекомендованной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой (программное обеспечение (СУБД MySQL, свободно распространяемое ПО: лицензия GNU General Public License http://www.gnu.org/licenses/gpl.html#content, PostgreSQL свободно распространяемое ПО: https://wiki.postgresql.org/wiki/Main\_Page/ru) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" профиль подготовки "Математическое моделирование и вычислительная математика".

Автор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Е. Шапошников

Рецензент:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.П. Гергель

Программа одобрена методической комиссией Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_.