

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра информационных технологий

Е.Г. Чекал, А.А. Чичев

**ОСНОВЫ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Методические указания к выполнению лабораторных работ

Ульяновск
2020

УДК 683.03(075)

ББК 32.965я7

Ч-78

*Печатается по решению Ученого совета
факультета математики, информационных и авиационных технологий
Ульяновского государственного университета
(протокол № от)*

Рецензенты:**Чекал Е.Г.****Ч-78** **Основы информационных систем.** Методические указания к выполнению лабораторных работ / А.А. Чичев, Е.Г. Чекал. – Ульяновск : УлГУ, 2020. – 19 с.

Методические указания составлены в соответствии с программой дисциплины «Основы информационных систем» и предусматривают подготовку бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Может использоваться студентами родственных специальностей и направлений.

Методические указания предназначены для практического руководства при проведении преподавателями лекционных и лабораторных занятий со студентами указанного направления всех форм обучения.

УДК683.03(075)

ББК 32.965я7

© Ульяновский государственный университет, 2020

© Чичев А.А., Чекал Е.Г., 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа №1	5
Лабораторная работа №2	10
Лабораторная работа №3	13
Лабораторная работа №4	15
Лабораторная работа №5	16
Лабораторная работа №6	17
Лабораторная работа №7	18
Литература	19

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены в соответствии с программой дисциплины «Основы информационных систем» и предусматривают подготовку бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Может использоваться студентами родственных специальностей и направлений.

Методические указания предназначены для практического руководства при проведении преподавателями лекционных и лабораторных занятий со студентами указанного направления всех форм обучения.

Лабораторная № 1

Тема: Разработка демо-модели информационной системы.

Цель: Научиться создавать программные проекты

По заданным вариантам разработать демо-модель информационной системы в виде программы, реализующей основные функции:

- ввода,
- редактирования,
- просмотра,
- поиска и
- удаления записей.

Использовать тип данных для атрибутов сущностей **struct**.

Хранение информации реализовать в файлах, используя **текстовый** формат.

Диалог с пользователем строится на основе **меню**.

Консольная программа разрабатывается на языке C++ в среде Qt Creator.

Варианты:

1. ИС совета многоквартирного дома

Основные сущности:

Дом: код дома, адрес дома, состоящий из города, улицы, номера дома.

Совет дома: код жильца, фамилия, имя, отчество, квартира, телефон, код дома.

2. ИС аспирантов кафедры

Основные сущности:

Научный руководитель: код научного руководителя, фамилия, имя отчество, научная степень, должность, код кафедры.

Аспирант: код аспиранта, фамилия, имя, отчество, образование, научная специальность, код научного руководителя.

Кафедра: код кафедры, название.

3. ИС сетевой компании

Основные сущности:

Продукция (товар): код товара, наименование, цена, описание, рекомендации по применению.

Дистрибьюторы компании: код дистрибьютора, фамилия, имя, отчество, номер и серия паспорта, адрес регистрации, e-mail.

Данные о заказах дистрибьюторов: код заказа, дата заказа, код товара и количество, код дистрибьютора (в заказе может быть несколько различных товаров).

4. ИС учёта автопарка в ПАТП

Основные сущности:

Автобус: код автобуса, модель; гос. номер; мощность двигателя; количество сидячих/стоячих мест, код рейса;

Рейс: код рейса, номер маршрута, количество остановок, общее время пробега маршрута, общая протяженность маршрута.

Водитель: код водителя, фамилия, имя, отчество, номер и серия паспорта, адрес регистрации, код автобуса.

5. ИС диспетчера управляющей компании

Основные сущности:

Диспетчер: код диспетчера, ФИО, номер и серия паспорта, адрес регистрации.

Заявка от жильца: код квартиросъёмщика, код диспетчера, дата и время принятия заявки, содержание заявки, состояние заявки.

Квартиросъёмщик: код квартиросъёмщика, ФИО, номер и серия паспорта, адрес регистрации.

6. ИС туристической фирмы.

Основные сущности:

Гражданин: код гражданина, ФИО, номер и серия паспорта, адрес регистрации, предполагаемый уровень доходов.

Путевка гражданина: код гражданина, код тура, дата отъезда.

Тур: код тура, куда, продолжительность, стоимость, условия проживания, условия доставки.

7. ИС инженера по технике безопасности

Основные сущности:

Сотрудники организации: код сотрудника, ФИО, должность, звание, место работы, номер и серия паспорта, адрес регистрации, пол, дата рождения, наличие инвалидности.

Инструктор: код инструктора, ФИО, должность, номер и серия паспорта, адрес регистрации.

Инструктаж по ТБ: код сотрудника, код инструктора, дата проведения инструктажа.

8. ИС учёта абонентов АТС

Основные сущности:

Абонент: код абонента, ФИО, номер и серия паспорта, адрес регистрации.

АТС: код АТС, название организации, адрес регистрации, ИНН.

Договор на установку: код АТС, код абонента, дата, тарифный план, наличие Интернета и ТВ.

9. ИС городской больницы

Основные сущности:

Гражданин (больной): код больного, ФИО, пол, дата рождения, номер и серия паспорта, адрес регистрации.

Заболевание: код больного, дата поступления, дата выписки, диагноз, код отделения, номер палаты.

Лечащий врач: код врача, ФИО, специальность, код отделения.

Отделение: код отделения, название отделения, количество палат, количество койко-мест.

10. ИС деканата

Основные сущности:

Студент: код студента, фамилия, имя, отчество, адрес регистрации.

Дисциплина: код дисциплины, название.

Успеваемость: код дисциплины, код студента, оценка, вид контроля (зачет, экзамен).

11. ИС фармацевтической компании

Основные сущности:

Лекарственное средство: код лекарства, наименование, стоимость, химическое название, ограничения по реализации (свободно, по рецепту, спец. хранение), код фирмы изготовителя.

Фирма изготовитель: код фирмы, названия фирмы-изготовителя, адрес фирмы-изготовителя, ИНН.

Аптека: код аптеки, название, адрес, ФИО руководителя.

Оптовая продажа: код аптеки, код лекарства, цена, дата продажи, количество.

12. ИС учёта жилищного фонда управляющей компании

Основные сущности:

Дом: код дома, улица, номер дома, кол-во подъездов, этажей, квартир, наличие лифта, наличие хол./гор. воды, номер проекта (серия), дата сдачи в эксплуатацию, дата заселения.

Квартира: код квартиры, код дома, номер квартиры, количество комнат, ФИО квартиросъёмщика, статус (приват/нет), общая площадь, жилая площадь, количество зарегистрированных жильцов.

13. ИС бухгалтерии

Основные сущности:

Отдел: код отдела, название отдела.

Сотрудник: код сотрудника, фамилия, имя, отчество, дата рождения, номер и серия паспорта, адрес регистрации, код отдела.

Зарплата: код зарплаты, сумма, месяц, год, код сотрудника.

14. ИС картинной галереи

Основные сущности:

Галерея: код галереи, полное наименование, адрес регистрации, служебный телефон, ИНН.

Сотрудники: код сотрудника, ФИО, должность, номер и серия паспорта, адрес места жительства, код галереи.

Экспонат: код экспоната, тип экспоната, автор, дата создания, инвентарный номер, код галереи.

15. ИС учёта читателей библиотеки

Основные сущности:

Абонент: код абонента, номер читательского билета, ФИО, номер и серия паспорта, адрес регистрации, телефон.

Книга: код книги, инвентарный номер книги, автор, название, цена, год издания.

Обслуживание: код абонента, код книги, дата выдачи, дата возврата.

16. ИС местной авиакомпании

Основные сущности:

Рейс: код рейса, номер рейса, пункт назначения, время вылета, время в пути, время прибытия, дни недели рейса.

Самолёт: код самолета, тип, вместимость, кол-во экипажа, результаты техосмотра.

Полет: код рейса, код самолета, дата вылета, время вылета.

17. ИС диспетчера БСМП (Больницы Скорой Медицинской Помощи)

Основные сущности:

Дежурный врач: код врача, фамилия, имя, отчество, адрес регистрации, номер и серия паспорта.

Вызовы: код врача, код пациента, дата, время, событие, оказанная медицинская помощь.

Данные о пациенте: код пациента, фамилия, имя, отчество, адрес регистрации, номер и серия паспорта.

18. ИС курсов повышения квалификации

Основные сущности:

Слушатель: код слушателя, ФИО, должность, код курса повышения квалификации.

Курсы повышения квалификации: код курсов, тема, количество часов обучения, код института.

Институт повышения квалификации: код института, название института, ИНН, адрес.

19. ИС учёта абонентов сотовой связи (некоторого провайдера)

Основные сущности:

Абонент: код абонента, ФИО, номер и серия паспорта, адрес регистрации.

Провайдер: код провайдера, название организации, адрес регистрации, ИНН.

Договор на поддержку: код абонента, код провайдера, номер договора, дата заключения договора, номер сим-карты, тарифный план.

20. ИС отделения больницы

Основные сущности:

Отделение: код отделения, название отделения.

Врач: код врача, фамилия, имя, отчество, образование, специальность, код отделения.

Палаты: код палаты, вместимость, код курирующего врача, тип палаты, код отделения.

21. ИС «Риэлтор» - продажа/перепродажа недвижимости (квартир)

Основные сущности:

Характеристика недвижимости: код клиента продавца, код риэлтора, адрес, общая площадь, жилая площадь, количество комнат, этаж, наличие горячей и холодной воды, наличие балкона, тип дома (панельный, кирпичный).

Данные о клиенте-продавце: код клиента, фамилия, имя, отчество, адрес регистрации, номер и серия паспорта.

Данные о риэлторе: код риэлтора, фамилия, имя, отчество, адрес регистрации, номер и серия паспорта.

22. ИС кафедры

Основные сущности:

Факультет: код факультета, название.

Кафедра: код кафедры, полное название кафедры, сокращенное название кафедры, код факультета.

Преподаватель: код преподавателя, фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, код кафедры.

23. ИС музыкальной коллекции

Основные сущности:

Автор: код автора, фамилия, имя, год рождения, место рождения

Произведение: код сочинения, название, код автора.

24. ИС российских поэтов

Основные сущности:

Автор: код автора, фамилия, имя, год рождения, место рождения

Сочинение: код автора, код издания, название, год издания, количество экземпляров.

Издательство: код издания, название, юридический адрес

25. ИС драматического театра

Основные сущности:

Актеры: код актера, фамилия, имя, год рождения, место рождения, должность

Спектакли: код постановки, код актера, дата проведения

Постановки: код постановки, ФИО автора, год первой постановки

Порядок сдачи лабораторной.

Работающая программа демонстрируется в лаборатории

В отчёте должно быть:

а) задание на лабу;

б) распечатка файлов программы с именем = fio_номер лабы: *.pro, *.h, *.cpp;

По требованию преподавателя повторить работу в лаборатории и дать ответы на вопросы по работе

Срок сдачи лабораторной — до

Лабораторная работа 2

Тема: Загрузка сервера СУБД MySQL. Создание пользователя.
Создание учебной базы данных.

Цель: Сформировать навыки создания базы данных

Задания:

Все действия производить в консоле для сохранения протокола в отчет!!!

1. Для обеспечения автоматической загрузки сервера СУБД при включении машины выполнить следующие действия.

1) Загрузить программу "терминал"

ПУСК->Прочее->Система->consol

2) Получить права администратора root операционной системы (ОС) с помощью команды su (Enter)

и ввести пароль root операционной системы

zaq1XSW@

Приглашение к работе должно измениться на знак #

2) Загрузить программу

mc

3) Сделать текущим каталог

/etc/rc.d/rc3.d/init.d

4) Скрыть (восстановить) отображение панель программы mc

ctrl/o

5) В терминале ввести последовательность команд, показывающую список активных процессов содержащих в имени строку "mysqld"

ps ax | grep mysqld

и наблюдать строки, указывающие на наличие выполняющегося процесса mysqld.

5) В случае отсутствия процесса, выполнить команду

/etc/rc.d/init.d/mysqld start

и повторить еще раз

/etc/rc.d/init.d/mysqld restart

Убедиться в загрузке процесса mysqld

7) Выйти из режима администратора

ctrl/d

Приглашение к работе должно измениться на знак \$, означающий права обычного пользователя операционной системы.

2. Для первого создания пароля администратора СУБД выполнить следующие действия.

1) При установке СУБД пароль у администратора СУБД отсутствует. Поэтому в терминале с правами пользователя ОС ввести команду создания пароля администратору root СУБД:

mysqladmin -u root password пароль_администратора

В качестве пароля ввести

rootsqladm

!!! Если пароль администратора был ранее определен, то ввести пароль администратора будет невозможно. И задание следует пропустить.

2) Проверить возможность подключения root к серверу СУБД, вводя команду

mysql -u root -p

(далее ввести пароль root СУБД)

При удачном соединении получите приглашение к работе в виде знака ">".

Для выхода из утилиты наберите команду

quit

3. Для создания пользователя выполнить следующие действия.

- 1) В терминале с правами пользователя ОС вызвать утилиту

```
mysql -u root -p
```

и ввести пароль администратора СУБД.

2) Получив приглашение, ввести команду создания суперпользователя СУБД со всеми правами ALL:

```
GRANT ALL ON имя_базы.* TO логин@localhost IDENTIFIED BY 'пароль';
```

В качестве логина и пароля вводятся личные данные, которые надо запомнить и записать, имя базы дается по своей фамилией. Данные вводятся маленькими латинскими буквами без пробелов.

3) Выйти из утилиты, и зайти вновь как пользователь для проверки существования введенного пользователями

```
mysql -u логин -p (указать пароль пользователя)
```

Поработать в среде утилиты, вводя следующие команды отдельно каждую и записывая смысл этих команд в конспекте

```
SELECT NOW();
```

```
SELECT USER();
```

```
SELECT VERSION();
```

```
SHOW DATABASES;
```

Команды записываются после приглашения программы

```
mysql>
```

и заканчиваются обязательным знаком "точка с запятой"(";).

4. Для создания первой таблицы учебной базы данных выполнить следующие действия.

- 1) Ввести команду создания базы данных

```
CREATE DATABASE имя_базы;
```

- 2) Сделать созданную базу текущей

```
USE имя_базы;
```

- 3) Создать таблицу

```
CREATE TABLE vuz
```

```
(in_vuz bigint not null auto_increment primary key,
```

```
name_vuz varchar(30) not null,
```

```
adres_vuz varchar(100) not null);
```

- 4) Проверить наличие созданной таблицы

```
SHOW TABLES;
```

- 5) Проверить структуру таблицы

```
DESCRIBE vuz;
```

- 6) Заполнить таблицу значениями

```
INSERT INTO vuz (name_vuz, adres_vuz)
```

```
VALUES ("UISU", "432026, Universit Nab., 1");
```

- 7) Проверить заполнение таблицы

```
SELECT * FROM vuz;
```

5. При наличии в таблице составного первичного ключа его следует описывать следующим образом

```
( атрибут1 bigint not null,
```

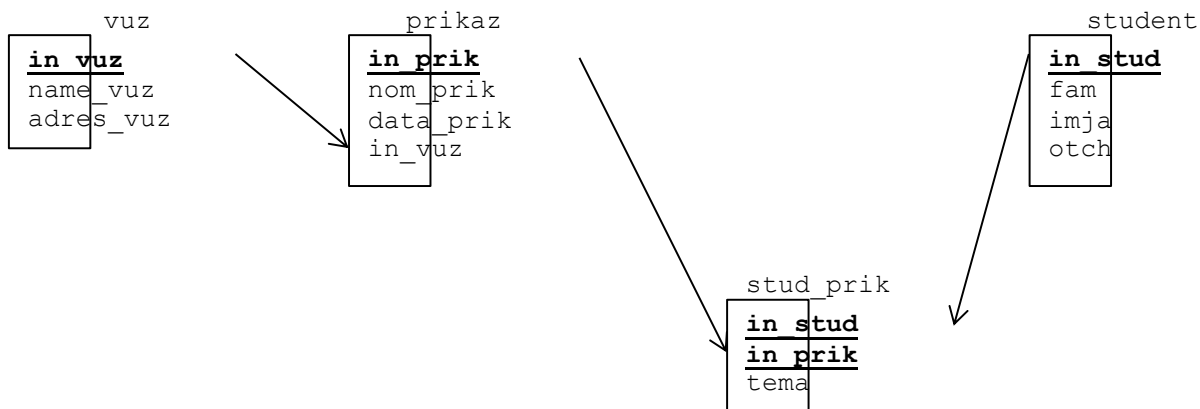
```
атрибут2 bigint not null,
```

```
primary key(атрибут1, атрибут2))
```

Параметр `auto_increment` не может быть добавлен ключу, если этот ключ уже имел этот параметр в другой связанной таблице.

6. Аналогичные действия выполнить с остальными таблицами базы, согласно разработанной

структуре базы данных.



7. Сохранить протокол работы в текстовом файле для отчета.
8. Сохранить созданную базу данных на личном носителе информации.
 - 1) Загрузить программу "терминал"
ПУСК->Прочее->Система->consol

2) Сделать дамп базы данных

```
mysqldump -u root -p --databases имя_базы --add-drop-table > путь_к_файлу.sql
```

Сохранить полученный файл на личном носителе информации.

Лабораторная работа 3

Тема: Заполнение базы данных. Простые запросы.

Цель: Научиться работать с данными

Задания:

При выполнении заданий все действия должны сохраняться в терминале для показа преподавателю.

0. Загрузить при необходимости сервер, создать свою учетную запись и восстановить свою базу.

1) Проверить наличие mysqld среди активных процессов
`ps ax | grep mysqld`

Если сервера нет среди активных процессов, загрузить его
`/etc/rc.d/init.d/mysqld start`

2) Проверить наличие mysqld среди активных процессов
`ps ax | grep mysqld`

3) В случае отсутствия пароля у администратора СУБД нужно создать пароль
`mysqladmin -u root password rootsqladm`

4) Подсоединиться к серверу под root
`mysql -u root -p`

и проверить наличие своей учетной записи

```
USE mysql;
SELECT User FROM user;
```

в случае неудачи создать свою учетную запись суперпользователя.

```
>GRANT ALL ON имя_базы.* TO логин@localhost IDENTIFIED BY 'пароль';
```

5) Проверить наличие своей базы данных и ее таблиц
`SHOW DATABASES;`
`SHOW TABLES;`

6) В случае отсутствия своей базы данных – выйти из утилиты и восстановить свою базу данных:

```
mysql -u root -p имя_базы < дамп_базы.sql
```

Примечание. Восстановление базы возможно и так

- создать только пустую базу данных с именем своей базы данных

```
CREATE DATABASE имя_базы;
```

- сделать базу данных текущей

```
USE имя_базы;
```

- восстановить таблицы базы данных

```
SOURCE дамп_базы.sql
```

- проверить наличие таблиц

```
SHOW TABLES;
```

7) Далее подсоединиться к серверу под своей учетной записью
`mysql -u логин -p`

1. Добавьте в соответствующую таблицу новые атрибуты для студента
`adres_stud` (адрес), `god_rogd` (год рождения).

2. Введите соответствующие данные в таблицы созданной базы

"Приказ 142 от 20.08.2019.

Зачислить следующих студентов на 1 курс очного отделения факультета на специальность "Информационные системы и технологии":

1. Ларюшин Алексей Иванович, 2002 года рождения, г. Ульяновск, ул. Солнечная, 11-23.
2. Кузина Анна Николаевна, 2001 года рождения, г. Ульяновск, ул. Солнечная, 1-3."

"Приказ 143 от 21.08.2019.

Зачислить следующих студентов на 1 курс очного отделения факультета на специальность "Инфокоммуникационные технологии и системы связи":

1. Маннаников Петр Сергеевич, 2001 года рождения, г. Ульяновск, ул. 40 Октября, 1-3.
2. Ларюшин Петр Иванович, 2002 года рождения, г. Ульяновск, ул. 40 Победы, 40-7."

"Приказ 144 от 02.09.2019.

Отчислить следующего студента со 2 курса очного отделения факультета по специальности "Информационные системы и технологии":

1. Петров Петр Сидорович, 2000 года рождения, г. Ульяновск, ул. Деева, 42-9."

3. Создайте следующие запросы. При выполнении заданий все действия должны сохраняться в терминале для показа преподавателю.

- 1) Отобразить отсортированные по времени в обратном порядке записи о приказах.
- 2) Найти информацию о студенте, фамилия которого начинается на букву "П" .
- 3) Отобразить список обучающихся студентов в алфавитном порядке.
- 4) Найти записи о студентах, поступивших в текущем году.
- 5) Отобразить отсортированный список отчисленных студентов с полными данными.

4. Добавьте таблицу knigka (зачетная книжка) с атрибутами discipl (дисциплина), tip_otch (тип отчетности), osenka (оценка). Свяжите с соответствующей таблицей. Заполните данными. Предусмотрите успешную и неуспешную сдачу экзаменов.

5. Создайте следующие запросы. При выполнении заданий все действия должны сохраняться в терминале для показа преподавателю.

- 1) Отобразить список оценок, отсортированный по дисциплинам, студента Ларюшина А.И.
- 2) Отобразить список оценок, отсортированный по оценкам, студента, фамилия которого содержит окончание «ов» с годом рождения 2002.
- 3) Отобразить название ВУЗа и список обучающихся студентов.
- 4) Найти среднюю оценку успеваемости студентов по дисциплинам, отсортированных по алфавиту.
- 5) Найти средний балл студентов для предъявления государственной аттестационной комиссии.

5. Сохранить протокол работы в текстовом файле для отчета.

6. Сохранить созданную базу данных на личном носителе информации.

Лабораторная работа 4

Тема: Администрирование MySQL

Цель: Сформировать навыки администрирования сервера

Задания:

При выполнении заданий все действия должны сохраняться в терминале для показа преподавателю.

Протокол всех действий затем копируется в текстовый файл для оформления отчета

1. Осуществить останов сервера. Убедиться в отсутствии процесса среди загруженных.
2. Осуществить старт сервера. Убедиться в присутствии процесса среди загруженных.
3. Создать пользователя с правами доступа к учебной базе только на чтение. Создать и выполнить запрос с правами нового пользователя на удаление одной таблицы. Убедиться, что запрос не выполняется из-за отсутствия на это прав.
4. Создать пользователя с правами доступа к учебной базе только на чтение. Создать и выполнить запрос с правами нового пользователя на редактирование записей одной таблицы. Убедиться, что запрос не выполняется из-за отсутствия на это прав.
5. Осуществить проверку и восстановление одной из таблиц учебной базы.
6. Осуществить резервное копирование одной из таблиц учебной базы. Убедиться в наличии копии этой таблицы.
7. Удалить зарезервированную таблицу и осуществить восстановление этой таблицы из резервной копии. Осуществить проверку восстановленной таблицы. Выполнить запрос на редактирование одной записи этой таблицы.

Лабораторная работа 5

Тема: Разработка проекта БД (по вариантам) и программа создания БД

Цель: Сформировать навыки программирования автоматического создания базы данных

Задания:

Согласно варианту должны быть разработаны:

- структура базы данных с описанием атрибутов (описание, идентификатор, тип, особенности), **структура базы данных должна быть согласована с преподавателем до разработки приложения;**

- программа создания базы данных, соответствующая варианту, с показом перечня баз, перечня таблиц созданной базы, структуры созданных таблиц.

Программа разрабатывается на языке C++ как графическое приложение в среде Qt Creator.

Варианты те же, что и в лабораторной №1.

Порядок сдачи лабораторной.

Работающая программа демонстрируется в лаборатории

В отчёте должно быть:

а) задание на лаб. работу;

б) распечатка файлов программы с именем = fio_номер лабы: *.pro, *.h, *.cpp;

По требованию преподавателя повторить работу в лаборатории и дать ответы на вопросы по работе

Срок сдачи лабораторной — до

Лабораторная работа 6

Тема: Разработка программы создания пользователя (по вариантам)

Цель: Сформировать навыки программирования автоматизированного управления учетными записями

Задания:

Должна быть разработана программа создания пользователя базы данных.

Должна быть предусмотрена возможность задания различных прав пользователю с их проверкой с отображением результатов.

Программа разрабатывается на языке C++ как графическое приложение в среде Qt Creator.

Варианты:

При создании программы предусмотреть по вариантам:

1. Создание суперпользователя (обязательно для всех вариантов).
2. Создание пользователя с правами (по вариантам):
 - 1,13) на чтение,
 - 2,14) на чтение и запись,
 - 3,15) на удаление записей,
 - 4,16) на удаление таблиц,
 - 5,17) на изменение структуры таблиц,
 - 6,18) на создание базы данных и таблиц,
 - 7,19) на полное отсутствие прав,
 - 8,20) на завершение работы сервера,
 - 9,21) на создание базы данных и таблиц и на изменение структуры таблиц,
 - 10,22) на чтение и запись и на удаление записей,
 - 11,23) на чтение и на изменение структуры таблиц,
 - 12,24) на чтение и на удаление таблиц.

Лабораторная работа 7

Тема: Разработка программы диалога пользователя (по вариантам)

Цель: Сформировать навыки разработки пользовательского интерфейса

Задания:

Должна быть разработана программа диалога пользователя с базой данных, соответствующей варианту.

Должна быть предусмотрена возможность ввода, редактирования, поиска и отображения данных и выполнения запросов по вариантам лабораторной работы №1.

Программа разрабатывается на языке C++ в среде Qt Creator как графическое приложение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чичев А.А., Чекал Е.Г. Проектирование информационных систем: Методические указания к выполнению лабораторных работ.- Ульяновск:УлГУ, -2010. – 109 с
2. Чичев А.А., Чекал Е.Г. Администрирование информационных систем: Учебно-методическое пособие. Часть 1. Общие вопросы - Ульяновск:УлГУ, -2018. – 156 с
3. Жаркова Г. А. Современные системы автоматизации разработки информационных систем : учеб. - метод. пособие / Г. А. Жаркова ; УлГУ, Ин-т математики и информ. технологий, каф. информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 68 с. - Библиогр.: с. 67-68.