

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ (КАФЕДРА 43)

ОЦЕНКА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Старший преподаватель
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Н.А. Соловьева
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

«Серверные сценарии. Работа с базой данных»

по дисциплине: Web-технологии

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4236
номер группы

подпись, дата

Л. Мвале
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Варианты задания.....	3
2 Структура таблиц в БД.....	3
3 Доказательство нахождения таблиц в 3-ей нормальной форме.....	4
4 Данные в таблицах.....	5
5 HTML код.....	6
6 Код серверных скриптов, используемых на сайте.....	9
7 Скриншоты сайта.....	14
Вывод.....	18

Цель работы: изучение трехуровневой архитектуры веб-приложений (Клиент – Веб-сервер – Сервер БД) и языка написания серверного сценария php для построения динамического контента web-сайтов.

1 Варианты задания

Таблица 1 – Тема сайта

№ варианта	Тема
21	Промышленные роботы

2 Структура таблиц БД

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS robotics;
```

```
USE robotics;
```

```
CREATE TABLE manufacturers (  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    name VARCHAR(50),  
    country VARCHAR(50),  
    founded_year INT,  
    website VARCHAR(100),  
    rating FLOAT  
);
```

```
CREATE TABLE robots (  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    model_name VARCHAR(50),  
    type VARCHAR(30),  
    weight FLOAT,  
    payload FLOAT,  
    manufacturer_id INT,  
    FOREIGN KEY (manufacturer_id) REFERENCES manufacturers(id)  
);
```

3 Доказательство нахождения таблиц в 3-ей нормальной форме

Для доказательства, что таблицы manufacturers и robots находятся в 3NF, рассмотрим требования каждой нормальной формы:

1. Первая нормальная форма (1NF)

- Все атрибуты содержат атомарные (неделимые) значения
- В таблицах нет повторяющихся групп или массивов
- Определен первичный ключ

Выполнение:

- В таблице manufacturers все поля содержат атомарные значения (строки, числа), первичный ключ id
- В таблице robots аналогично все поля атомарны, первичный ключ id

2. Вторая нормальная форма (2NF)

- Удовлетворяет 1NF
- Все неключевые атрибуты полностью зависят от всего первичного ключа
- Если первичный ключ простой (один столбец), это выполняется автоматически

Выполнение:

В обеих таблицах первичный ключ состоит из одного столбца id, поэтому 2NF выполняется автоматически

3. Третья нормальная форма (3NF)

- Удовлетворяет 2NF
- Отсутствуют транзитивные зависимости (неключевые атрибуты не зависят от других неключевых атрибутов)

Анализ таблицы manufacturers:

- Все атрибуты (name, country, founded_year, website, rating) зависят только от первичного ключа id
- Нет атрибутов, которые зависели бы друг от друга
- Вывод: 3NF выполняется

Анализ таблицы robots:

- Все атрибуты (model_name, type, weight, payload, manufacturer_id) зависят только от первичного ключа id
- manufacturer_id является внешним ключом, что не нарушает 3NF
- Нет атрибутов, которые зависели бы друг от друга
- Вывод: 3NF выполняется

Дополнительные доказательства:

1. В таблицах нет повторяющихся групп данных
2. Все зависимости атрибутов направлены только на первичный ключ
3. Нет частичных зависимостей (так как ключи простые)
4. Нет транзитивных зависимостей между неключевыми атрибутами

Заключение: Обе таблицы полностью соответствуют требованиям третьей нормальной формы (3NF).

4 Данные в таблицах

Ввод данных о производителях

```
INSERT INTO manufacturers (name, country, founded_year, website, rating) VALUES  
( 'РобоТех', 'Россия', 1990, 'https://robotex.ru', 4.7),  
( 'КиберСистемы', 'Япония', 1987, 'https://www.cybersystems.co.jp', 4.9),  
( 'Автоматон', 'Германия', 2002, 'https://www.automaton.de', 4.3),  
( 'БудущиеТехнологии', 'Южная Корея', 2010, 'https://www.futuretech.kr', 4.5);
```

Ввод данных роботами

```
INSERT INTO robots (model_name, type, weight, payload, manufacturer_id) VALUES
('РТ-1000', 'Промышленный', 250.5, 50, 1),
('РТ-2000', 'Промышленный', 320, 75, 1),
('КС-М1', 'Медицинский', 45.2, 5, 2),
('КС-С1', 'Сервисный', 32.8, 3.5, 2),
('АТ-500', 'Сельскохозяйственный', 180, 40, 3),
('АТ-600', 'Строительный', 420, 100, 3),
('БТ-Гуманоид', 'Исследовательский', 68, 10, 4),
('БТ-Мини', 'Образовательный', 12.5, 1.5, 4);
```

5 HTML код

index.php

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ru">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Робототехника</title>
  <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
  <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.6.0.min.js"></script>
</head>
<body>
  <header>
    <h1>База данных промышленных роботов</h1>
  </header>

  <nav class="tabs">
    <a href="?view=robots" class="tab-button">Роботы</a>
    <a href="?view=manufacturers" class="tab-
button">Производители</a>
    <a href="?view=combined" class="tab-button">Комбинированный
вид</a>
    <a href="?view=matrix" class="tab-button">Матричные
операции</a>
  </nav>

  <main>
    <?php include 'partials/main_content.php'; ?>
  </main>

  <footer>
    <p>Система управления робототехникой © 2023</p>
  </footer>
```

```

    <script src="js/main.js"></script>
</body>
</html>

```

index.php (Динамический контент)

```

<?php
// Определяем какой контент показывать
switch ($_GET['view'] ?? 'robots') {
    case 'manufacturers':
        include 'partials/manufacturers_table.php';
        include 'partials/forms/add_manufacturer.php';
        break;

    case 'combined':
        include 'partials/combined_table.php';
        break;

    case 'matrix':
        include 'partials/matrix_operations.php';
        break;

    default: // robots
        include 'partials/robots_table.php';
        include 'partials/forms/add_robot.php';
}
?>

```

robots_table.php (Таблица роботов)

```

<section class="data-table">
    <h2>Список роботов</h2>
    <table>
        <thead>
            <tr>
                <th>Модель</th>
                <th>Тип</th>
                <th>Вес (кг)</th>
                <th>Грузоподъемность</th>
                <th>Производитель</th>
                <th>Действия</th>
            </tr>
        </thead>
        <tbody>
            <?php foreach ($robots as $robot): ?>

```

```

        <tr>
            <td><?= htmlspecialchars($robot['model_name']) ?></td>
            <td><?= htmlspecialchars($robot['type']) ?></td>
            <td><?= $robot['weight'] ?></td>
            <td><?= $robot['payload'] ?></td>
            <td><?= htmlspecialchars($robot['manufacturer_name']) ?></td>
            <td class="actions">
                <button class="edit-btn" data-id="<?=
$robot['id'] ?>"> </button>
                <button class="delete-btn" data-id="<?=
$robot['id'] ?>"> </button>
            </td>
        </tr>
    <?php endforeach; ?>
</tbody>
</table>
</section>

```

add_robot.php (Add Robot Form)

```

<section class="form-container">
    <h3>Добавить нового робота</h3>
    <form id="addRobotForm" action="api/robots/create.php"
method="POST">
        <div class="form-group">
            <label for="model_name">Модель:</label>
            <input type="text" id="model_name" name="model_name"
required>
        </div>

        <!-- Остальные поля формы -->

        <button type="submit" class="submit-btn">Добавить</button>
    </form>
</section>

```

Логика на стороне клиента

```

// Обработка удаления
$(document).on('click', '.delete-btn', function() {
    if (confirm('Удалить запись?')) {
        const id = $(this).data('id');
        $.post('api/robots/delete.php', { id }, () => window.location.reload());
    }
});

```



```
// AJAX загрузка формы редактирования
$(document).on('click', '.edit-btn', function() {
    const id = $(this).data('id');
    $.get('api/robots/edit_form.php', { id }, (data) => {
        $('#modal-content').html(data);
        $('#modal').show();
    });
});
```

6 Код серверных скриптов, используемых на сайте

db.php (Подключение к базе данных)

```
<?php
class Database {
    private static $instance = null;
    private $connection;

    private function __construct() {
        $this->connection = new mysqli(
            'localhost',
            'root',
            '',
            'robotics'
        );

        if ($this->connection->connect_error) {
            die("Connection failed: " . $this->connection->connect_error);
        }

        $this->connection->set_charset("utf8mb4");
    }
}
```

```

public static function getInstance() {
    if (!self::$instance) {
        self::$instance = new Database();
    }
    return self::$instance->connection;
}
}

```

// Использование:

```
$conn = Database::getInstance();
```

```
?>
```

create.php (Создать робота)

```
<?php
```

```
require '../db.php';
```

```
header('Content-Type: application/json');
```

```
$data = json_decode(file_get_contents('php://input'), true);
```

```

$stmt = $conn->prepare("INSERT INTO robots
(model_name, type, weight, payload, manufacturer_id)
VALUES (?, ?, ?, ?, ?)");

```

```

$stmt->bind_param("ssddi",
    $data['model_name'],
    $data['type'],
    $data['weight'],
    $data['payload'],
    $data['manufacturer_id']

```

```
);

if ($stmt->execute()) {
    echo json_encode(['success' => true]);
} else {
    http_response_code(500);
    echo json_encode(['error' => $conn->error]);
}
?>
```

update.php (Update Robot)

```
<?php
require '../db.php';

header('Content-Type: application/json');

$data = json_decode(file_get_contents('php://input'), true);

$stmt = $conn->prepare("UPDATE robots SET
    model_name = ?,
    type = ?,
    weight = ?,
    payload = ?,
    manufacturer_id = ?
    WHERE id = ?");

$stmt->bind_param("ssddii",
    $data['model_name'],
    $data['type'],
    $data['weight'],
    $data['payload'],
```

```

        $data['manufacturer_id'],
        $data['id']
    );

    if ($stmt->execute()) {
        echo json_encode(['success' => true]);
    } else {
        http_response_code(500);
        echo json_encode(['error' => $conn->error]);
    }
?>

```

delete.php (Delete Manufacturer)

```

<?php
require '../db.php';

header('Content-Type: application/json');

$id = filter_input(INPUT_POST, 'id', FILTER_VALIDATE_INT);

if (!$id) {
    http_response_code(400);
    echo json_encode(['error' => 'Invalid ID']);
    exit;
}

$stmt = $conn->prepare("DELETE FROM manufacturers WHERE id = ?");
$stmt->bind_param("i", $id);

if ($stmt->execute()) {
    echo json_encode(['success' => true]);

```

```

    } else {
        http_response_code(500);
        echo json_encode(['error' => $conn->error]);
    }
?>

```

matrix/process.php (Матричные операции)

```

<?php
require '../db.php';

header('Content-Type: application/json');

```

```

function generate_matrix($n, $m) {
    $matrix = [];
    for ($i = 0; $i < $n; $i++) {
        $row = [];
        for ($j = 0; $j < $m; $j++) {
            $row[] = rand(-10, 10);
        }
        $matrix[] = $row;
    }
    return $matrix;
}

```

```

$input = json_decode(file_get_contents('php://input'), true);

```

```

$matrix = generate_matrix($input['rows'], $input['cols']);

```

```

// Фильтрация матрицы

```

```

$filtered = array_filter($matrix, function($row) {
    return count(array_filter($row, fn($n) => $n < 0)) <= 3;
});

```

```
});
```

```
echo json_encode([  
    'original' => $matrix,  
    'filtered' => array_values($filtered)  
]);  
?>
```

7 Скриншоты сайта

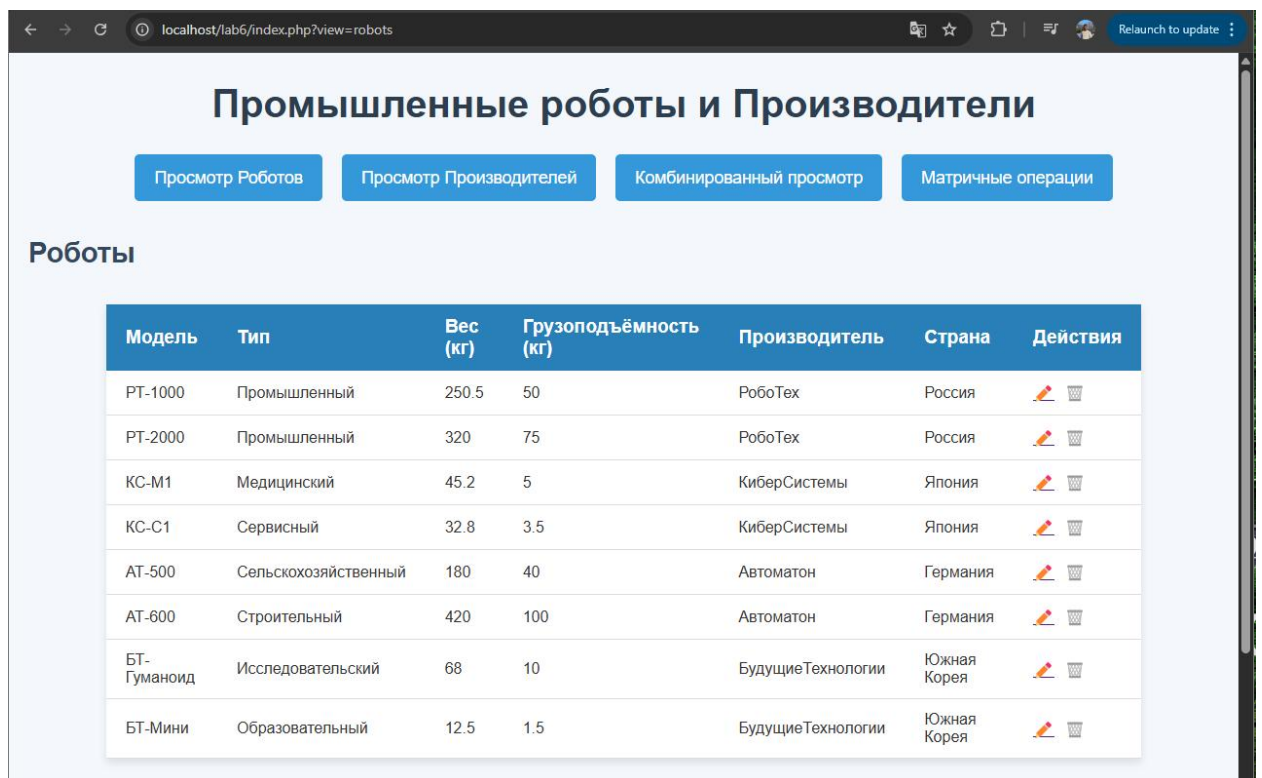


Рисунок 1 – Главная страница сайта с уже загруженными данными из базы данных, часть работов

Добавить нового робота

Модель:

Тип:

Вес (кг):

Грузоподъёмность (кг):

Производитель:

РобоТех ▼

Добавить робота

Рисунок 2 – Главная страница часть 2 “добавление данных”

Редактировать данные

Модель:

Тип:

Вес (кг):

Грузоподъёмность (кг):

Производитель:

РобоТех ▼







Обновить Закрыть

Рисунок 3 – Главная страница часть 3 “редактирование данных”

Промышленные роботы и Производители

[Просмотр Роботов](#)[Просмотр Производителей](#)[Комбинированный просмотр](#)[Матричные операции](#)

Производители

Название	Страна	Год основания	Веб-сайт	Рейтинг	Действия
РобоТех	Россия	1990	https://robotex.ru	4.7	 
КиберСистемы	Япония	1987	https://www.cybersystems.co.jp	4.9	 
Автоматон	Германия	2002	https://www.automaton.de	4.3	 
БудущиеТехнологии	Южная Корея	2010	https://www.futuretech.kr	4.5	 

Добавить нового производителя

Название:

Страна:

Год основания:

Рисунок 4 – Главная страница часть производителей

Редактировать данные

Название:

Страна:

Год основания:

Веб-сайт:

Рейтинг:

[Обновить](#)[Заккрыть](#)

Рисунок 5 – Часть редактирование

Промышленные роботы и Производители

Просмотр Роботов

Просмотр Производителей

Комбинированный просмотр

Матричные операции

Роботы и информация о производителях

Модель	Тип	Год основания	Веб-сайт	Действия
РТ-1000	Промышленный	1990	https://robotex.ru	
РТ-2000	Промышленный	1990	https://robotex.ru	
КС-М1	Медицинский	1987	https://www.cybersystems.co.jp	
КС-С1	Сервисный	1987	https://www.cybersystems.co.jp	
АТ-500	Сельскохозяйственный	2002	https://www.automaton.de	
АТ-600	Строительный	2002	https://www.automaton.de	
БТ-Гуманоид	Исследовательский	2010	https://www.futuretech.kr	
БТ-Мини	Образовательный	2010	https://www.futuretech.kr	

Рисунок 6 – Комбинация таблиц

Промышленные роботы и Производители

Просмотр Роботов

Просмотр Производителей

Комбинированный просмотр

Матричные операции

Матричные операции

Строки (n):
Столбцы (m):
☒ Заполнить случайными числами (-10 до 10)
☐ Ввести вручную

Рисунок 7 – Матричные операции

Промышленные роботы и Производители

Просмотр Роботов
Просмотр Производителей
Комбинированный просмотр
Матричные операции

Матричные операции

Строки (n):

Столбцы (m):

☒ Заполнить случайными числами (-10 до 10)
 ☐ Ввести вручную

Исходная матрица:

6	-5	2	2	8	-1	-1	0
-3	3	-10	0	-5	-7	-5	5
-1	8	-1	4	-9	-5	3	-6
3	10	4	-5	8	2	8	-2
-10	-2	2	-9	-9	5	5	3

Отфильтрованная матрица (≤ 3 отрицательных в строке):

6	-5	2	2	8	-1	-1	0
3	10	4	-5	8	2	8	-2

Рисунок 8 – Матричные операции с завершением задания

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы была успешно реализована трехуровневая архитектура веб-приложения (клиент — веб-сервер — база данных) с использованием WAMP (Windows, Apache, MySQL, PHP).

Основные задачи выполнены:

- Разработана реляционная база данных из двух таблиц (robots и manufacturers), связанных отношением «один-ко-многим».
- Таблицы приведены к 3-й нормальной форме (3NF) и содержат не менее 5 полей.
- Динамическое формирование веб-страницы осуществлялось с помощью echo и printf().

Дополнительные требования выполнены:

1. Служебные поля (PK/FK) скрыты при выводе данных.

2. Все поля отображаются в одной таблице (комбинированный просмотр).
3. Реализована возможность добавления новых записей через веб-формы.
4. Добавлена функция редактирования строк (AJAX + PHP).
5. Реализовано удаление записей с подтверждением.
6. Применено оформление через CSS для улучшения интерфейса.
7. Использована функция `printf()` для форматированного вывода данных.