

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по индивидуальной части проекта**  
**по дисциплине «ВнСУБД»**  
**Тема: Управление автопарком**

Студент гр. 2381

Попоп В.Д.

Преподаватель

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2025

## **Цель работы.**

Разработать и развернуть в Docker-окружении прототип веб-приложения для хранения информации об автомобилях, их обслуживании и ремонтах, с поддержкой многокритериальной фильтрации, редактирования данных и функций импорта/экспорта.

## **Задание.**

В виде отдельного docker-compose приложения реализовать небольшую часть общего проекта. А именно: хранение данных автомобилей, таблица для их многокритериальной фильтрации, страница для добавления и редактирования автомобилей. В рамках автомобилей нужно хранить историю технического обслуживания, замены деталей + обеспечить отдельную страницу с возможностью поиска по всем эпизодам технического обслуживания всех автомобилей. Страница для импорта экспорта всех автомобилей. Несколько закордкованных элементов данных в БД.

## **Выполнение работы.**

### **Модель данных**

Коллекция `cars`:

- name (string)
- model (string)
- license\_plate (string)
- category (string)
- year (int)
- service\_history (array of episodes: date, description, replaced\_parts, mileage, cost)
- created\_at (datetime, UTC+3)
- updated\_at (datetime, UTC+3)

### **1. Хранение данных автомобилей**

- Создана коллекция `cars` в MongoDB.
- Для каждой машины хранится: название, модель, госномер, категория, год выпуска.
- Дополнительно фиксируются даты создания и обновления (`created_at`, `updated_at`) — выставляются автоматически сервером с поправкой +3 часа (по мск).

### **2. История технического обслуживания (ТО)**

- В каждом документе `car` хранится массив `service_history`.

- Каждый элемент массива содержит дату, описание работ, список заменённых деталей, пробег и стоимость.
- Это решение позволяет хранить полную историю по каждому автомобилю без отдельной коллекции.

### 3. Многокритериальная фильтрация автомобилей

- В API `/cars` реализованы `query`-параметры: `name`, `model`, `license_plate`, `min_year`, `max_year`, `created_from`, `created_to`, `updated_from`, `updated_to`.
- По строковым полям используется регистронезависимый поиск (`$regex` с опцией `"i"`).
- По числовым и временным полям — фильтры диапазона (`$gte`, `$lte`).
- На фронтенде реализована форма с полями для ввода фильтров и кнопкой «Применить».

### 4. Добавление и редактирование автомобилей

- Реализована страница `form.html`.
- Если открывается без параметра `edit` → создаётся новый автомобиль (`POST /cars`).
- Если есть `?edit=license_plate` → выполняется `GET /cars/{plate}`, поля формы заполняются, при сохранении вызывается `PUT /cars/{plate}`.
- При изменении госномера `PUT` всё равно выполняется по старому значению, но обновляет его новым.

### 5. Поиск по истории ТО

- Реализован отдельный маршрут `/service_search`.
- Поддерживаются отдельные фильтры: `description`, `replaced_part`, `date`, `min_mileage`, `max_mileage`, `min_cost`, `max_cost`.
- Backend формирует условия для массива `service_history` и находит документы, где все эпизоды соответствуют критериям.
- Фронтенд (страница `service_search.html`) позволяет пользователю ввести параметры и получить таблицу с подходящими эпизодами.

### 6. Импорт и экспорт автомобилей

- `GET /cars/export` возвращает все записи в формате JSON (без `_id`).
- `POST /cars/import` принимает JSON-массив машин, очищает коллекцию и вставляет новые данные.
- На фронтенде (страница `import.html`) есть кнопка «Экспорт» (выводит JSON в `textarea`) и «Импорт» (берёт JSON из `textarea` и отправляет на сервер).

### 7. Seed — начальные данные

- В `seed.py` реализована загрузка трёх заранее заданных автомобилей (КамАЗ, Экскаватор, Погрузчик).
- При запуске `seed` коллекция очищается и заполняется новыми данными.
- Запускается автоматически при старте backend (в `Dockerfile` через `CMD ["sh", "-c", "python seed.py && uvicorn ..."]`).

## 8. Развёртывание в Docker Compose

- Все сервисы упакованы в контейнеры: backend, mongodb, frontend.
- MongoDB подключена через volume (mongo\_data) для сохранения данных.
- Порты проброшены только на 127.0.0.1 (повышение безопасности).
- Backend автоматически выполняет seed перед запуском сервера.

Результаты тестирования см. в приложении А.

### Выводы.

Цель задания выполнена: реализован работающий прототип подсистемы управления автомобилями для проекта спецтехники. Использование FastAPI + MongoDB позволило быстро создать REST API и хранение данных, а простые HTML-страницы обеспечили наглядность работы. Docker позволил унифицировать запуск и исключить зависимости от локальной среды.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## ТЕСТИРОВАНИЕ

В корне проект, где расположен Dockerfile, в терминале выполняем **docker compose up -- build**.

В браузере переходим на стартовую страницу <http://localhost:8080/>

### Автомобили

Название:  Модель:  Категория:  Госномер:  Год от:  Год до:  Создан от:  Создан до:

[Добавить автомобиль](#) | [Поиск по ТО](#) | [Импорт / Экспорт](#)

Название	Модель	Госномер	Категория	Год	Создан	Обновлён	Действия
КамАЗ самосвал	КамАЗ-6520	A123БВ77	Грузовой	2015	16.09.2025, 23:13:51	16.09.2025, 23:13:51	<a href="#">Редактировать</a> <a href="#">Удалить</a>
Экскаватор	CAT 320D	B456ГД98	Строительная	2018	16.09.2025, 23:13:51	16.09.2025, 23:13:51	<a href="#">Редактировать</a> <a href="#">Удалить</a>

В полях фильтра можно указать параметры фильтрации. Например:

### Автомобили

Название:  Модель:  Категория:  Госномер:  Год от:  Год до:  Создан от:  Создан до:

[Добавить автомобиль](#) | [Поиск по ТО](#) | [Импорт / Экспорт](#)

Название	Модель	Госномер	Категория	Год	Создан	Обновлён	Действия
КамАЗ самосвал	КамАЗ-6520	A123БВ77	Грузовой	2015	16.09.2025, 23:13:51	16.09.2025, 23:13:51	<a href="#">Редактировать</a> <a href="#">Удалить</a>

Добавим автомобиль, перейдя по ссылке [Добавить автомобиль](#)

## Добавить автомобиль

Название:  Погрузчик  
Модель:  JCB 535-95  
Госномер:  E789ЖК150  
Категория:  Складская техника  
Год выпуска:  2020

### История ТО

```
[
  {
    "date": "2023-03-15",
    "description": "Замена аккумулятора",
    "replaced_parts": [
      "Аккумулятор"
    ],
    "mileage": 4500,
    "cost": 35000
  },
  {
    "date": "2024-01-22",
    "description": "Плановое ТО, замена масла и фильтра",
    "replaced_parts": [
      "Масло",
      "Фильтр"
    ],
    "mileage": 6000,
    "cost": 18000
  }
]
```

[Сохранить](#) [Назад](#)

Видим результат в таблице

## Автомобили

Название:  Модель:  Категория:  Госномер:   
дд.мм.гггг --:-- ☐ Обновлено от: дд.мм.гггг --:-- ☐ Обновлено до: дд.мм.гггг --:-- ☐

[Добавить автомобиль](#) | [Поиск по ТО](#) | [Импорт / Экспорт](#)

Название	Модель	Госномер	Категория	Год	Создан	Обновлён	Действия
КамАЗ самосвал	КамАЗ-6520	A123БВ77	Грузовой	2015	16.09.2025, 23:13:51	16.09.2025, 23:13:51	<a href="#">Редактировать</a> <input type="button" value="Удалить"/>
Экскаватор	САТ 320D	B456ГД98	Строительная	2018	16.09.2025, 23:13:51	16.09.2025, 23:13:51	<a href="#">Редактировать</a> <input type="button" value="Удалить"/>
Погрузчик	JCB 535-95	E789ЖК150	Складская техника	2020	16.09.2025, 23:22:18	16.09.2025, 23:22:18	<a href="#">Редактировать</a> <input type="button" value="Удалить"/>

Удалим экскаватор, нажав на кнопку Удалить. Результат:

## Автомобили

Название:  Модель:  Категория:  Госномер:   
дд.мм.гггг --:-- ☐ Обновлено от: дд.мм.гггг --:-- ☐ Обновлено до: дд.мм.гггг --:-- ☐

[Добавить автомобиль](#) | [Поиск по ТО](#) | [Импорт / Экспорт](#)

Название	Модель	Госномер	Категория	Год	Создан	Обновлён	Действия
КамАЗ самосвал	КамАЗ-6520	A123БВ77	Грузовой	2015	16.09.2025, 23:13:51	16.09.2025, 23:13:51	<a href="#">Редактировать</a> <input type="button" value="Удалить"/>
Погрузчик	JCB 535-95	E789ЖК150	Складская техника	2020	16.09.2025, 23:22:18	16.09.2025, 23:22:18	<a href="#">Редактировать</a> <input type="button" value="Удалить"/>

На странице Поиск по ТО мы можем отфильтровать ТО машин по критериям

### Фильтр по истории ТО

Описание:  Запчасть:  Дата от:  Дата до:  Пробег от:  Пробег до:  Стоимость от:  Стоимость до:

[Назад](#)

Погрузчик (E789ЖК150)

Дата	Описание	Детали	Пробег	Стоимость
2024-01-22	Плановое ТО, замена масла и фильтра	Масло, Фильтр	6000	18000

На странице импорт/экспорт мы можем получить текстовый файл базы данных в виде JSON, нажав кнопку export.

```
[
  {
    "name": "КамАЗ самосвал",
    "model": "КамАЗ-6520",
    "license_plate": "A123БВ77",
    "category": "Грузовой",
    "year": 2015,
    "service_history": [
      {
        "date": "2023-01-10",
        "description": "Плановое ТО, замена масла",

```

```

    "replaced_parts": ["Масло", "Фильтр"],
    "mileage": 120000,
    "cost": 15000
  },
  {
    "date": "2023-06-20",
    "description": "Ремонт тормозов",
    "replaced_parts": ["Тормозные колодки"],
    "mileage": 135000,
    "cost": 22000
  }
]
},
{
  "name": "Экскаватор",
  "model": "CAT 320D",
  "license_plate": "B456ГД98",
  "category": "Строительная",
  "year": 2018,
  "service_history": [
    {
      "date": "2022-12-01",
      "description": "Замена гидравлического насоса",
      "replaced_parts": ["Насос"],
      "mileage": 8000,
      "cost": 120000
    }
  ]
},
{
  "name": "Погрузчик",
  "model": "JCB 535-95",
  "license_plate": "E789ЖК150",
  "category": "Складская техника",
  "year": 2020,
  "service_history": [
    {
      "date": "2023-03-15",
      "description": "Замена аккумулятора",
      "replaced_parts": ["Аккумулятор"],
      "mileage": 4500,
      "cost": 35000
    }
  ],
  {
    "date": "2024-01-22",

```

```

    "description": "Плановое ТО, замена масла и фильтра",
    "replaced_parts": ["Масло", "Фильтр"],
    "mileage": 6000,
    "cost": 18000
  }
],
{
  "name": "Гидравлический пресс",
  "model": "Hidromek НМК 102В",
  "license_plate": "3123КЛ99",
  "category": "Строительная техника",
  "year": 2019,
  "service_history": [
    {
      "date": "2023-02-05",
      "description": "Замена масла в гидросистеме",
      "replaced_parts": ["Масло"],
      "mileage": 5000,
      "cost": 25000
    },
    {
      "date": "2023-09-15",
      "description": "Ремонт цилиндра",
      "replaced_parts": ["Цилиндр"],
      "mileage": 7000,
      "cost": 30000
    }
  ]
}
]
}

```

/

Получим результат  
**Автомобили**

Название:  Модель:  Категория:  Госномер:  Год от:   
 Обновлен от:  Обновлен до:

[Добавить автомобиль](#) | [Поиск по ТО](#) | [Импорт / Экспорт](#)

Название	Модель	Госномер	Категория	Год	Создан	Обновлён	Действия	
КамАЗ самосвал	КамАЗ-6520	A123БВ77	Грузовой	2015	16.09.2025, 20:34:57	16.09.2025, 20:34:57	<a href="#">Редактировать</a>	<a href="#">Удалить</a>
Экскаватор	CAT 320D	B456ГД98	Строительная	2018	16.09.2025, 20:34:57	16.09.2025, 20:34:57	<a href="#">Редактировать</a>	<a href="#">Удалить</a>
Погрузчик	JCB 535-95	E789ЖК150	Складская техника	2020	16.09.2025, 20:34:57	16.09.2025, 20:34:57	<a href="#">Редактировать</a>	<a href="#">Удалить</a>
Гидравлический пресс	Hidromek НМК 102В	3123КЛ99	Строительная техника	2019	16.09.2025, 20:34:57	16.09.2025, 20:34:57	<a href="#">Редактировать</a>	<a href="#">Удалить</a>