

## Лабораторный стенд «Изучение процесса фильтрации» ЭЛБ-030.022.01 - 1 штука

**Страна происхождения: Российская Федерация**

### **Комплектность:**

- USB накопитель с методическими материалами, с учебным видеороликом и программным обеспечением – 1 шт.
- Гарантийный талон – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.

### **Назначение:**

Лабораторный стенд «Изучение процесса фильтрации» исполнение стендовое. Стенд предназначен для проведения лабораторных работ по изучению процесса фильтрации и определения констант фильтрования в системе среднего и высшего профессионального образования.

### **Состав стенда:**

Стенд представляет собой рамное основание, выполненное из металлического профиля покрашенного порошковой краской. Основание имеет поворотные колесные опоры с тормозами. На рамном основании смонтирован вакуумный насос, способный создать разрежение 0,65 атм, колба для фильтрации из прозрачного материала, состоящая из двух частей, диаметр колбы 200мм, толщина стенок 20мм общая высота колбы в сборе 500мм, соединение колбы осуществляется при помощи фланцевого соединения, в нижнюю часть колбы врезаны два отвода для слива и подключения вакуумного насоса, а так же в нижней части имеется индикация уровня жидкости, между фланцевым соединением колбы устанавливается перфорированная решетка, фильтрующий элемент и резиновая прокладка, верхняя часть колбы имеет крышку.

Блок управления, выполнен из металлического профиля с корпусом из ударопрочного ABS пластика толщиной 4 мм, белого цвета с текстурой «шагрень», для обеспечения устойчивости к царапинам, сколам и другим повреждениям, возможным при длительной эксплуатации стенда. Блок прикручен к раме стенда для удобства демонтажа в случае гарантийного ремонта. Все надписи и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной термопечати для обозначения сигнальных цветов, знаков электротехнической безопасности и лучшего восприятия цветографического изображения системами управления учебного стенда, стойкой к истиранию.

Стенд укомплектован измерительной системой. Все датчики, установленные на объектах исследования, подключаются к измерительной системе и отображаются на цветном LCD TFT дисплее диагональю 3,5 дюйма разрешением 320×480 пикселей.

Измерительная система выполнена на микропроцессорной технике по принципу модульной архитектуры (из субмодулей) для обеспечения модернизации. Соединение субмодулей между собой по интерфейсу RS485. Скорость обмена по линии RS485 115200 бод, тактовая частота I2C 100 кГц.

Измерительная система выполнена в формате моноблока из металлического профиля с панелями из ABS пластика, панели которого окрашены в светлые тона и имеют текстуру «шагрень», для обеспечения устойчивости к царапинам, сколам и другим повреждениям, возможным при длительной эксплуатации стенда.

Стенд имеет возможность с помощью интерфейса USB подключиться к ноутбуку. При подключении к ноутбуку измерительная система работает под управлением программного комплекса ELAB. Программное обеспечение выводит данные в графическом виде, а также сохраняет их для дальнейшей обработки в табличном и графическом виде.

Программный комплекс ELAB имеет свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ на интеллектуальную собственность, выданное Федеральной инспекцией. Программный комплекс ELAB предназначен для управления источниками питания, регистрации данных от измерительных приборов и датчиков, а также дальнейшей обработки и сохранения в различных форматах результатов экспериментальных исследований в окне программы на экране компьютера. Программный комплекс ELAB при каждом запуске автоматически определяет активный COM порт подключения оборудования, с его подсветкой во всплывающем окне. Доступные модули управления выполнены в едином стиле. Инструменты программы позволяют в реальном времени управлять аппаратной частью стенда: источниками питания, функциональными генераторами сигналов, преобразователями частоты, тиристорными регуляторами и др. Управление блоками реализовано максимально приближённо к управлению реальной установкой. Задание значений параметров блоков осуществляется с помощью виртуальных энкодеров, позволяющих легко и быстро установить требуемую величину в доступном диапазоне значений. Управление возможно, как с помощью клавиатуры, так и манипулятором «мышь», а также с помощью виртуальной клавиатуры для планшетных устройств. Комплект программного обеспечения ELAB осуществляет возможность программировать модули управления. Для этого пользователь составляет программный код на внутреннем понятном макроязыке.

Доступные модули индикации программы позволяют выводить на экран ноутбука данные от измерительных приборов, датчиков и другого оборудования, которым снабжен лабораторный стенд. Для удобства восприятия, основные виртуальные приборы выполнены в привычном для пользователя аналоговом варианте.

Виртуальное методическое обеспечение «Гидравлика». Системные требования: процессор: Intel/AMD, 1,6 ГГц; ОЗУ 1 Гб; видеопамять: 512 Мб; разрешение экрана: 1280x720 ОС Microsoft Windows 7, 8, 10; поддержка OpenGL версии 2.0, DirectX версии 9.0. с аудиокарта, клавиатура и компьютерная мышь с колесом прокрутки средства воспроизведения звука (аудиоколонки, наушники)

Виртуальное методическое обеспечение содержит восемь лабораторных работ:

«Основы гидродинамики»;

«Расходомер Вентури»;

«Трубка Пито»;

«Движение жидкости»;

«Гидроудар»;

«Истечение жидкости из насадков»;

«Воздействие незатопленной струи на преграду»;

«Потери гидродинамического напора по длине трубопровода при установившемся течении жидкости».

В программное обеспечение входит мультимедийное представление изучаемого процесса, разделенное на пять режимов обучения. В режиме «Теория» представлен теоретический материал по выбранной тематике. В режиме «Виртуальная лекция» смоделирован теоретический материал в виртуальной 3D среде, позволяющий рассмотреть исследуемые процессы. Данная визуализация сопровождается голосом диктора. В режиме «Тесты» осуществляется проверка усвоенного материала с выдачей результата проверки. В режиме «Практическая работа» представлена возможность решить типовую задачу по выбранной тематике, вводные данные каждой новой задачи меняются, что не

позволяет скопировать результаты. В режиме «Виртуальная модель» предоставлена возможность изучить материал при непосредственном погружении в процесс, пользователь имеет возможность изменять основные параметры представленной в 3D модели гидравлической системы и наблюдать отклик системы на эти изменения.

Режим обучения основан на новой методике, позволяющей использовать данный метод в дистанционном обучении, путем создания эффекта погружения в фотореалистичную виртуальную среду изучаемых объектов, для формирования практических навыков, понимания сути явлений и процессов, моделируемых в программе.

Программное обеспечение является кроссплатформенным и поддерживает операционные системы Windows и Linux. Язык интерфейса программ: русский. В ПО использован 3D-движок, обладающий возможностями высокой производительности в режиме реального времени и трехмерной визуализации посредством Direct3D и OpenGL технологий.

Все модели являются высокополигональными, с количеством полигонов 5000 треугольников, с высокой детализированностью геометрии. Все полигоны моделей имеют UV раскладку с точностью координат 0-1. Разрешение текстур моделей 1024x1024 пикселей. Все процессы в сценах анимированы и имеют визуальные эффекты, размер анимаций 120 кадров. Реализована возможность настройки отображения трехмерной графики в реальном времени.

**Технические характеристики:**

Габариты стенда: 1200x700x1600мм

Наибольшая потребляемая мощность: 2кВт

Электропитание от сети переменного тока:

Напряжением 220В, частотой 50Гц.