

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ (МГТУ МИРЭА)

**МИНИАТЮРНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ МЭЛ-2**



**Уважаемые коллеги!**

На кафедре теоретических основ электротехники МИРЭА выполнена разработка и внедрение комплексного лабораторного практикума по ТОЭ, общей электротехнике и электронике с использованием универсального лабораторного стенда «**Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2**». МЭЛ-2 содержит: два регулируемых источника постоянного напряжения с защитой от перегрузки; встроенный функциональный генератор сигналов с диапазоном от 20Гц до 1 МГц; цифровой частотомер; встроенный генератор трехфазного напряжения; встроенный фазометр; операционный усилитель с защитой от перегрузки для выполнения работ по активным фильтрам; линию задержки; нелинейные элементы; полупроводниковый диод, стабилитрон, тиристор, биполярный транзистор, полевой транзистор, наборы пассивных линейных элементов (резисторов, индуктивностей, емкостей) в соответствии с методическими указаниями по выполнению работ. МЭЛ-2 питается от сети переменного тока 220 В, 50Гц, потребляемый ток 0,1 А. Масса изделия 6 кг.

**МЭЛ-2 обеспечивает выполнение 22 лабораторных работ по электрическим цепям и аналоговой электронике:**

1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.
2. Исследование цепей переменного тока.
3. Исследование электрических цепей, содержащих магнитно-связанные катушки.
4. Исследование четырехполюсника.
5. Исследование электрических фильтров типа "К".
6. Исследование переходных процессов в цепях с сосредоточенными параметрами R, L, C.
7. Исследование модели линии с распределенными параметрами.
8. Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.
9. Исследование электрических цепей, содержащих диоды.
10. Исследование резонансных явлений в последовательном колебательном контуре.
11. Исследование резонансных явлений в параллельном колебательном контуре.
12. Исследование связанных колебательных контуров.
13. Исследование нелинейной феррорезонансной цепи.
14. Операционные усилители в цепях постоянного и переменного тока.
15. Частотно-зависимые звенья с операционными усилителями.
16. Исследование активных фильтров второго порядка.
17. Исследование трехфазных электрических цепей.
18. Исследование характеристик и схем включения полупроводникового диода, стабилитрона, тиристора.
19. Исследование характеристик биполярного транзистора и схем на его основе.
20. Исследование характеристик полевого транзистора и схем на его основе.
21. Исследование автогенератора на полевом транзисторе.
22. Изучение виртуальных приборов на основе программы LabVIEW.
23. *Цифровые микросхемы (выполняется на компьютерах).*

**Методическое обеспечение лабораторного практикума:**

1. В.А. Алехин. Электротехника. Лабораторный практикум с использованием «Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ», компьютерного моделирования и Mathcad. М.: МИРЭА, 2008. - 230 стр. Все лабораторные работы можно будет выполнять как на стенде МЭЛ-2, так и на компьютере.

2. В.А. Алехин. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум с использованием миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ, компьютерного моделирования, Mathcad и LabVIEW. М.: МИРЭА, 2010. - 224 стр. Все лабораторные работы можно будет выполнять как на стенде МЭЛ-2, так и на компьютере.

3. В.А. Алехин. Электротехника и электроника. Компьютерный лабораторный практикум в программной среде «TINA-8». М.: Горячая линия-Телеком. 2014. - 208 стр.



Лаборатория кафедры ТОЭ МИРЭА



Патенты и награды на выставках

В комплексном лабораторном практикуме по электротехнике и электронике сочетается обучение студентов в реальной аналоговой лаборатории с активным использованием компьютерного моделирования и расчетов в *Mathcad*, *Electronics Workbench*, *Tina*. Лабораторный практикум в течение нескольких лет успешно используется в МИРЭА и других вузах при обучении студентов по направлениям:

автоматизация и управление, автоматизированные системы управления, управление в технических системах, вычислительные машины, комплексы и системы, информационно-измерительная техника, компьютерная безопасность, радиотехника, приборостроение, мехатроника и робототехника, нанотехнологии и микросистемная техника, электроника и нанoeлектроника, стандартизация и метрология и др.

### Публикации

1. Алехин В.А., Парамонов В.Д. Комплексный лабораторный практикум по электротехнике и электронике с использованием «Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ-2», компьютерного моделирования, *Mathcad* и *LabView*. Журнал «Открытое образование», №5, 2009, с. 34-42.

2. Алехин В.А., Парамонов В.Д.. Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2 в комплексном модульном практикуме по электротехническим дисциплинам. 7-я Международная научно-методическая конференция «НИТЭ-2006».

3. Алехин В.А., Парамонов В.Д. Разработка и опыт эксплуатации «Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ-1». Международная конференция «Современные технологии обучения: международный опыт и российские традиции», Санкт-Петербург, 20 апреля 2005 г



**Стенд «МЭЛ-2» запатентован. Патент РФ №53056 на полезную модель. Лабораторный стенд по электротехнике. Авторы: Алехин В.А., Парамонов В.Д. Приоритет от 20 октября 2005 г. Опубл. 27.04.2006, Бюл. № 12.**

**МИРЭА принимает заказы на изготовление стендов МЭЛ-2. В комплект поставки входят стенд МЭЛ-2, два мультиметра (типа UT-30F), комплект соединительных проводов, паспорт и инструкция по эксплуатации, книга и компакт-диск с лабораторным практикумом.**

Более двухсот лабораторных стендов МЭЛ-2 успешно используются во многих вузах колледжах Российской Федерации. Нашими партнерами стали Московский Государственный Горный Университет, Московский Государственный Текстильный Университет имени А.Н. Косыгина, Международный Университет Природы, Общества и Человека «Дубна» (Губернский Университет), Государственный Арзамаский Технический Университет, Государственный Вологодский Технический Университет, Нижегородский

государственный технический университет, Смоленский государственный университет, Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти), Брянский государственный технический университет, Московский технический колледж, Екатеринбургский автомобильно-дорожный колледж, Ульяновский авиационный колледж и др.

**МЭЛ-2 может работать с виртуальными приборами LabVIEW. Для этого дополнительно необходимо приобрести четырехканальный аналогово-цифровой преобразователь фирмы National Instruments и лицензионное программное обеспечение.**