

СВЕДЕНИЯ о лабораторной базе кафедры “Электроэнергетика”

№	Наименование дисциплин	Количество кредитов	Количество лабораторных часов	Название лабораторной установки	Выполняемые лабораторные работы	Наличие методического указания	Ауд.
1	Электрическая часть станций и подстанций	5	16	стенд СиПС — СК	<p>1.1. Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью и регулирование его режима работы по активной и реактивной мощности.</p> <p>1.2. Пуск и регулирование реактивной мощности синхронного компенсатора.</p> <p>1.3. Ограничение тока КЗ путем разделения сети.</p> <p>1.4. Ограничение тока КЗ с помощью линейного реактора</p> <p>1.5. Ограничение тока КЗ на землю в сети с эффективным заземлением нейтрали путем разземления нейтрали силового трансформатора</p> <p>1.6. Ограничение тока КЗ землю в сети с эффективным заземлением нейтрали путем включения реактора в нейтраль трансформатора</p>	В разработке	5/106 S=44,2 м ²

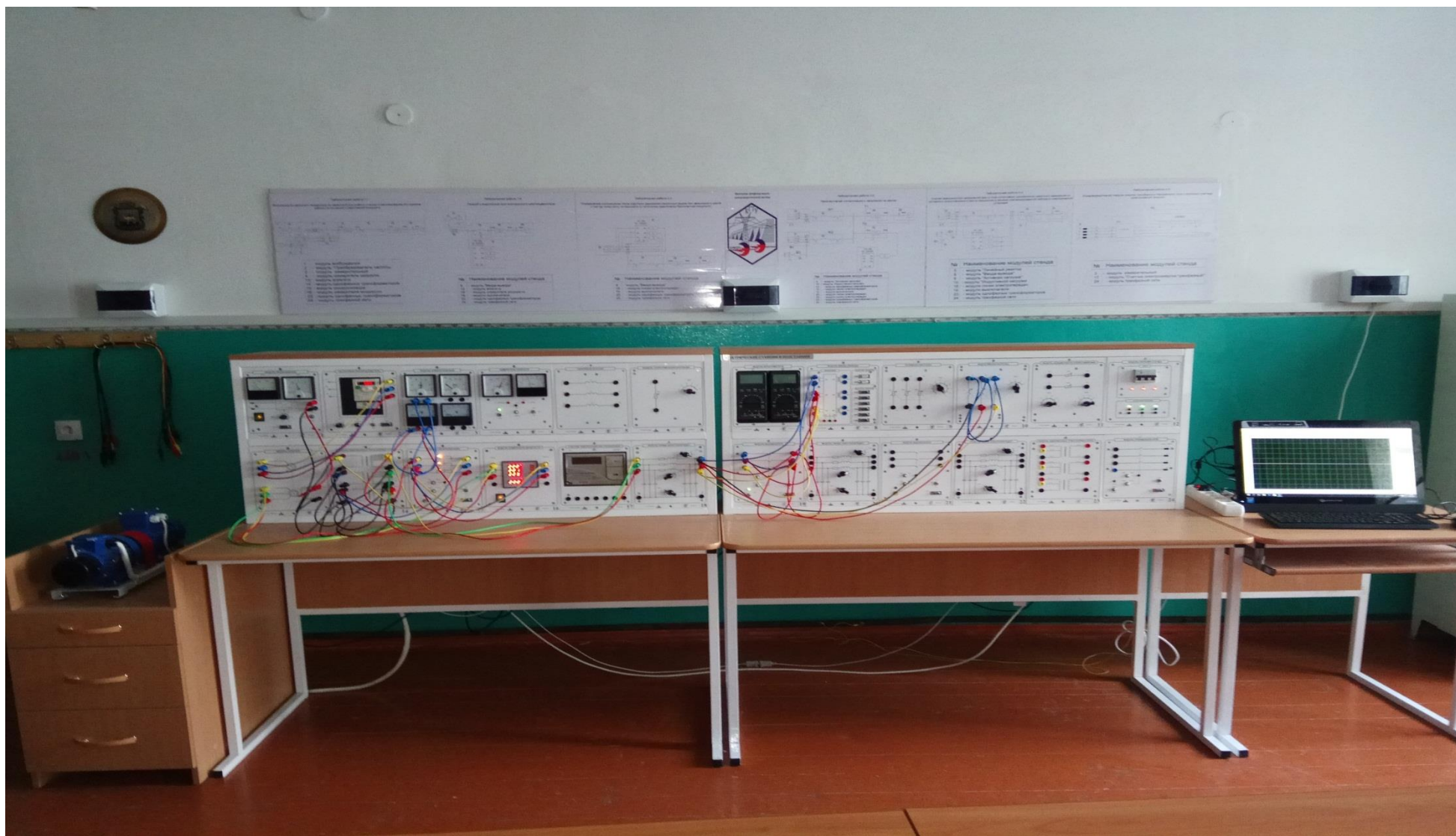
2	Электромагнитные переходные процессы в ЭС	4	16	стенд СиПС - СК	<p>2.1. Регистрация и отображение кривой тока трехфазного КЗ в электрической сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности</p> <p>2.2. Регистрация и отображение кривой тока трехфазного КЗ в электрической сети, питающейся от синхронного генератора ограниченной мощности</p> <p>2.3. Определение соотношения токов КЗ различных видов при замыкании в одной и той же точке сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности</p>	В разработке	5/106
3	Переходные электромеханические процессы в ЭЭС	5	16	стенд СиПС - СК	<p>3.1. Определение угловой характеристики синхронного генератора</p> <p>3.2. Исследование статической устойчивости СГ при близких КЗ</p>	В разработке	5/106

4	Производство электроэнергии	5	16	стенд СиПС - СК	<p>4.1. Снятие зависимостей напряжений фаз и тока устойчивого однофазного короткого замыкания от активного сопротивления в месте замыкания в режиме изолированной нейтрали электрической установки</p> <p>4.2. Снятие зависимостей напряжений фаз и тока устойчивого однофазного короткого замыкания от активного сопротивления в месте замыкания в режиме компенсированной нейтрали электрической установки</p> <p>4.3. Снятие зависимостей напряжений фаз и тока устойчивого однофазного короткого замыкания от активного сопротивления в месте замыкания в сети с резистивным заземлением нейтрали трансформатора</p>	В разработке	5/106
5	Изоляция и перенапряжения на электростанциях и подстанциях(для магистров)	5	16	стенд СиПС - СК	<p>5.1. Контроль изоляции методом трех вольтметров</p> <p>5.2. Неселективная сигнализация о замыкании на землю</p> <p>5.3. Измерения переменного тока и напряжения при непосредственном включении в цепь питания электрической нагрузки</p>	В разработке	5/106

				<p>5.4. Измерение полной мощности однофазного переменного тока с помощью непосредственно включенных вольтметра и амперметра</p> <p>5.5. Измерение активной, реактивной мощности, коэффициента мощности с помощью непосредственно включенных ваттметра, вольтметра и амперметра</p> <p>5.6. Измерение активной энергии трехфазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии</p> <p>5.7. Измерение реактивной энергии трехфазного переменного тока с помощью счетчика электрической энергии</p>		
--	--	--	--	--	--	--



Аудитория 5/106. Лаборатория «ЭЧС и ПС»



Стенд СиПС - СК

№	Наименование дисциплин	Количество кредитов	Количество лабораторных часов	Название лабораторной установки	Выполняемые лабораторные работы	Наличие методического указания	Ауд.
7	Энергетическая электроника	4	16	Стенд 1. Исследование неуправляемых выпрямителей	7.1. Исследование неуправляемых выпрямителей	Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Энергетическая электроника”. ИЦ Текник 2015г.	5/06 S=41 м ²
				Стенд 2. Изучение принципа действия управляемых выпрямителей однофазного и трёхфазного тока	7.2. Изучение принципа действия управляемых выпрямителей однофазного и трёхфазного тока		
				Стенд 3. Автономные инверторы сети	7.3. Автономные инверторы сети		
				Стенд 4. Зависимые инверторы сети	7.4. Зависимые инверторы сети		
				Стенд 5. Преобразователи частоты	7.5. Преобразователи частоты		



Аудитория 5/06. Лаборатория «силовая электроника»

№	Наименование дисциплин	Количество кредитов	Количество лабораторных часов	Название лабораторной установки	Выполняемые лабораторные работы	Наличие методического указания	Ауд.
8	Релейная защита и автоматика	5	16	Стенд 1. Изучения элементной базы и принципов действия реле	<p>8.1.1. Изучение и экспериментальная проверка реле тока.</p> <p>8.1.2. Изучение и экспериментальная проверка реле тока с зависимой характеристикой выдержки времени.</p> <p>8.1.3. Изучение и экспериментальная проверка вспомогательных реле постоянного и переменного тока.</p> <p>8.1.4. Изучение и экспериментальная проверка полупроводникового реле тока нулевой последовательности.</p>	Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Релейная защита и автоматика". ИЦ Текник 2016г.	5/104 S= 41,4м ²
				Стенд 2. Микропроцессорный терминал защиты ТОР-100.	<p>8.2.1. Изучение и расчет уставок защит комплектного реле защиты минимального напряжения ТОР-100-ЗМН.</p> <p>8.2.2. Изучение и расчет уставок защит комплектного реле направленной токовой защиты ТОР-ЮО-НТЗ.</p> <p>8.2.3. Дифференциальная защита двухобмоточного трансформатора ТОР-100-ДЗТ.</p>	В разработке	5/104

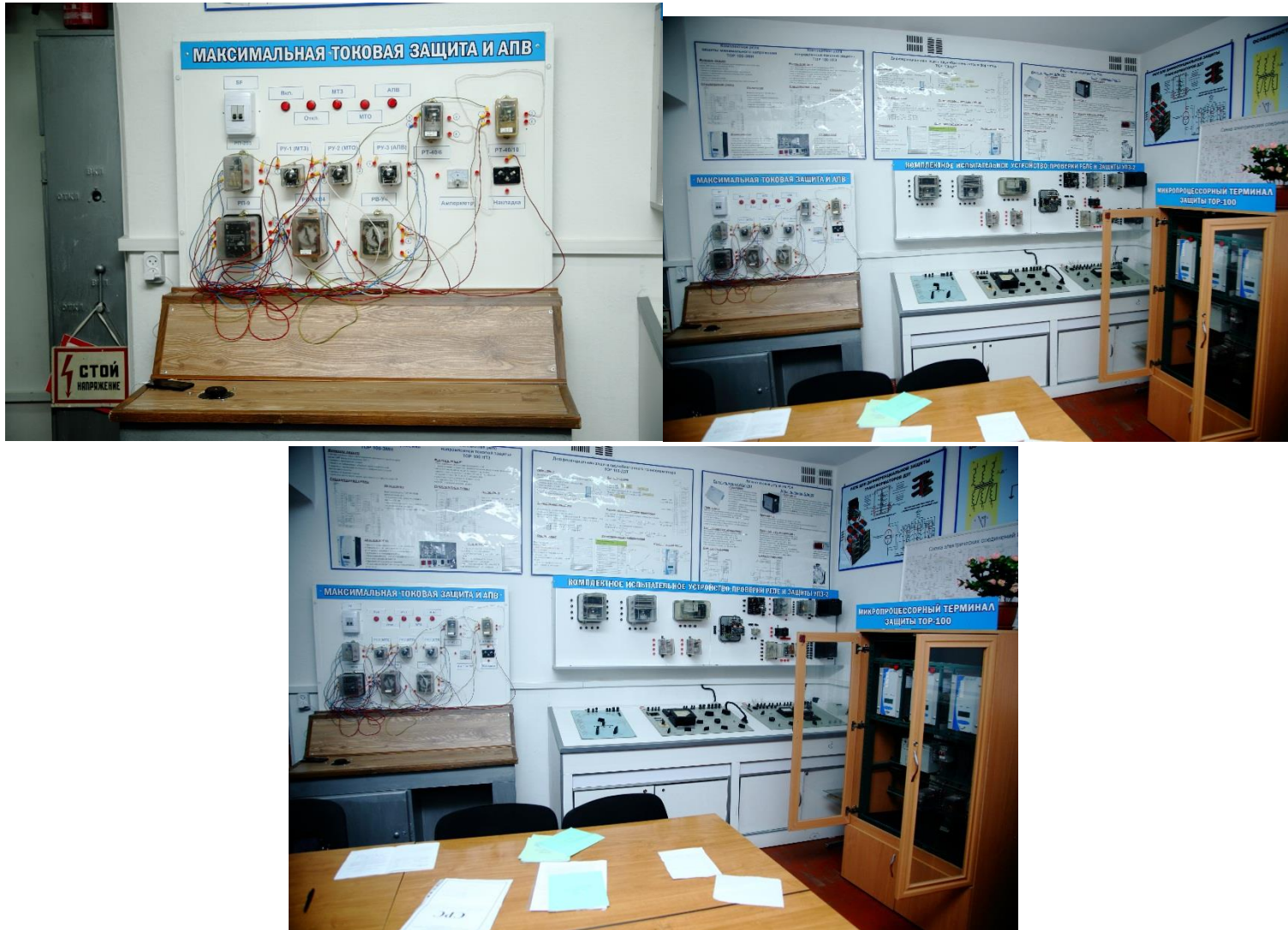
Стенд 3. Комплектное испытательное устройство проверки реле и защиты УПЗ-2.	8.3.1. Изучение комплектного испытательного устройства УПЗ-2 для проверки и испытания реле. 8.3.2. Изучение и экспериментальная проверка реле направления мощности. 8.3.4. Изучение и экспериментальная проверка дифференциальных реле РНТ-567 и ДЗТ-11. 8.3.5. Изучение и экспериментальная проверка реле повторного включения РПВ.	Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Релейная защита и автоматика”. ИЦ Текник 2016г.	5/104
Стенд 4. Максимальная токовая защита и АПВ.	8.4.1. Максимальная токовая защита и АПВ.	В разработке	5/104
Стенд 5. Автоматическое включение резервного трансформатора	8.5.1. Автоматическое включение резервного трансформатора	Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Релейная защита и автоматика”. ИЦ Текник 2015г.	5/104
Стенд 6. Полуавтоматическая синхронизация генераторов	8.6.1. Полуавтоматическая синхронизация генераторов	В разработке	5/104

			Стенд 7. Автоматическая частотная разгрузка АЧР. Частотная АПВ	8.7.1. Автоматическая частотная разгрузка АЧР. Частотная АПВ	Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Релейная защита и автоматика”. ИЦ Текник 2015г.	
			Стенд 8. Автоматическое повторное включение	8.8.1. Автоматическое повторное включение	Методическое указание к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Релейная защита и автоматика”. ИЦ Текник 2015г.	5/104
			Комплекс электронных лабораторных работ на компьютере	<ol style="list-style-type: none"> 1. Токовая ступенчатая защита радиальной сети 2. Токовая направленная защита кольцевой сети 3. Поперечная дифференциальная защита параллельных линий 4. Продольная дифференциальная защита трансформатора 5. Автоматическое повторное включение 	Имеется электронный вариант	5/104









Аудитория 5/104. Лаборатория «Релейная защита и автоматизация ЭЭС

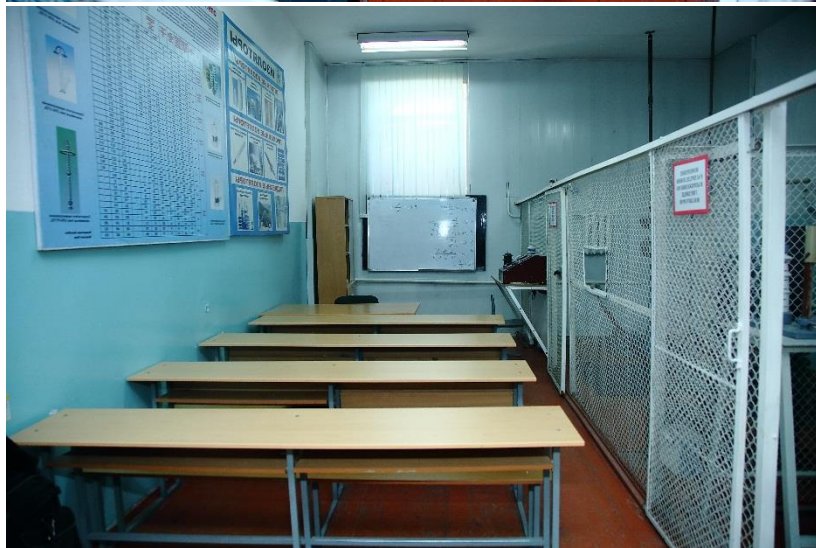
№	Наименование дисциплин	Количество кредитов	Количество лабораторных часов	Название лабораторной установки	Выполняемые лабораторные работы	Наличие методического указания	Ауд.
9	Изоляция и перенапряжение в электрических системах	4	16	Стенд 1. Электрические разряды в воздухе	9.1. Исследование эффекта полярности и влияния барьеров на электрическую прочность воздушных промежутков	Методические указания к выполнению Лабораторных работ по курсу «Изоляция и перенапряжение в Электрических системах». ИЦ Текник 2013г.	5/01 S=44 м ²
Стенд 2. Электрические разряды по поверхности твердого диэлектрика				9.2. Изучение общих закономерностей электрического разряда вдоль поверхности твердого диэлектрика в однородных и неоднородных полях			
Стенд 3. Распределение напряжения по цепочке емкостей и элементам изоляционных конструкций				9.3. Выравнивание и распределения напряжения по гирлянде изоляторов			

				Стенд 4. Методы контроля изоляции основанные на явлении абсорбции зарядов	9.4. Изучение методов контроля изоляции по сопротивлению утечки и по емкостным характеристикам, изучение мегаомметра и прибора контроля влажности.		
				Стенд 5. Несимметричные режимы в системах с изолированной нейтралью	9.5. Изучение несимметричных режимов в системах с изолированной нейтралью при использовании дугогасящих катушек		
				Стенд 6. Генератор импульсных напряжений	9.6. Изучение схемы и конструкции генератора импульсных напряжений, а также исследование защитного действия молниеотводов, устанавливаемых на открытых распределительных устройствах.		

Аудитория 5/01а. Лаборатория «Изоляция и перенапряжения»

Аудитория 5/01б Лаборатория «Изоляция и перенапряжения»







№	Наименование дисциплин	Количество кредитов	Количество лабораторных часов	Название лабораторной установки	Выполняемые лабораторные работы	Наличие методического указания	Ауд.
10	Передача и распределение электроэнергии	5	16	Стенд №1 и наглядные стенды	10.1.1. Изучение конструкции кабелей 10.1.2. Определение место повреждения кабельной линии		5/04 S=35,2 м ²
				Стенд №2 ЭЭ-ЭЭС-Р	10.2.1. Снятие характеристики мощности по напряжению резистивной нагрузки, реактора и батареи конденсаторов 10.2.2. Натурное моделирование установившегося режима работы однофазного трансформатора 10.2.3. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы ЛЭП 10.2.4. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с односторонним питанием	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Передача и распределение ЭЭ». ИЦ	5/04
				Стенд №3. Фильтры высших гармоник РС	10.3.1. Исследование качества электроэнергии	Техник	5/04

11	Электроэнергетические системы и сети	4	16	Стенд №2 ЭЭ-ЭЭС-Р	<p>11.1.1. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с двухсторонним питанием</p> <p>11.1.2. Встречное регулирование напряжения</p> <p>11.1.3. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи</p> <p>11.1.4. Анализ влияния компенсирующих устройств на потребляемую мощность и на потери ЭЭ</p>	<p>Методическое указание к выполнению лабораторных работ по курсу «Электроэнергетические системы и сети»</p>	5/04
				РС	<p>11.2.1. Анализ установившихся режимов работы электрической сети с помощью программного обеспечения «NetdrawLaku»</p>	<p>Методическое указание к выполнению работы на тему «Анализ установившихся режимов работы электрической сети с помощью программного обеспечения «NetdrawLaku»» по дисциплине «ЭЭС и сети» Бишкек 2012г.</p>	5/04

Аудитория 5/04. Лаборатория «Электрические системы и сети»



Аудитория 5/04. Лаборатория «Электрические системы и сети»





МАРКИРОВКА И КОНСТРУКЦИЯ КАБЕЛЕЙ

1. Термоусаживаемый изолента
2. Термоусаживаемый изолента
3. Термоусаживаемый изолента
4. Термоусаживаемый изолента
5. Термоусаживаемый изолента
6. Термоусаживаемый изолента
7. Термоусаживаемый изолента
8. Термоусаживаемый изолента
9. Термоусаживаемый изолента
10. Термоусаживаемый изолента

ТЕРМОУСАЖИВАЕМЫЕ МУФТЫ
КОНЦЕВАЯ МУФТА ДЛЯ КАБЕЛЕЙ С БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 10 кВ

- 1- наконечник
- 2- манжета концевая
- 3- жилая трубка
- 4- изолента
- 5- манжета пальцовая
- 6- перчатка
- 7- комплект заземления
- 8- лента - регулятор
- 9- манжета поясная

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ МУФТА ДЛЯ КАБЕЛЕЙ С БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 10 кВ

- 1- наконечник термоусаживаемый изолента
- 2- термоусаживаемый изолента
- 3- термоусаживаемый изолента
- 4- термоусаживаемый изолента
- 5- термоусаживаемый изолента
- 6- термоусаживаемый изолента
- 7- термоусаживаемый изолента
- 8- термоусаживаемый изолента
- 9- термоусаживаемый изолента
- 10- термоусаживаемый изолента

Соединительные муфты

1. Термоусаживаемый изолента
2. Термоусаживаемый изолента
3. Термоусаживаемый изолента

Муфты холодного усадки
Концевая муфта АГН
Соединительная муфта СМ

КАБЕЛИ

1. Термоусаживаемый изолента
2. Термоусаживаемый изолента
3. Термоусаживаемый изолента

№	Наименование дисциплин	Количество кредитов	Количество лабораторных часов	Название лабораторной установки	Выполняемые лабораторные работы	Наличие методического указания	Ауд.
12	Монтаж, наладка и электрооборудования электростанций и подстанций	3	16	Стенд 1	12.1. Подготовка гирлянд изоляторов и провода АС для монтажных работ на ВЛ-35кВ	В разработке	5/02-3в S=27,5м ²
				Стенд 2. УПлРМ- 1мЭ	12.2. Основные приборы для пусконаладочных работ	В разработке	5/02-3в
				Стенд 3. Монтаж и пусконаладка вторичных цепей	12.3. Монтаж и пусконаладка вторичных цепей	В разработке	5/02-3в

Аудитория 5/02-3в. Лаборатория «Монтаж, наладка и электрооборудования электростанций и подстанций»

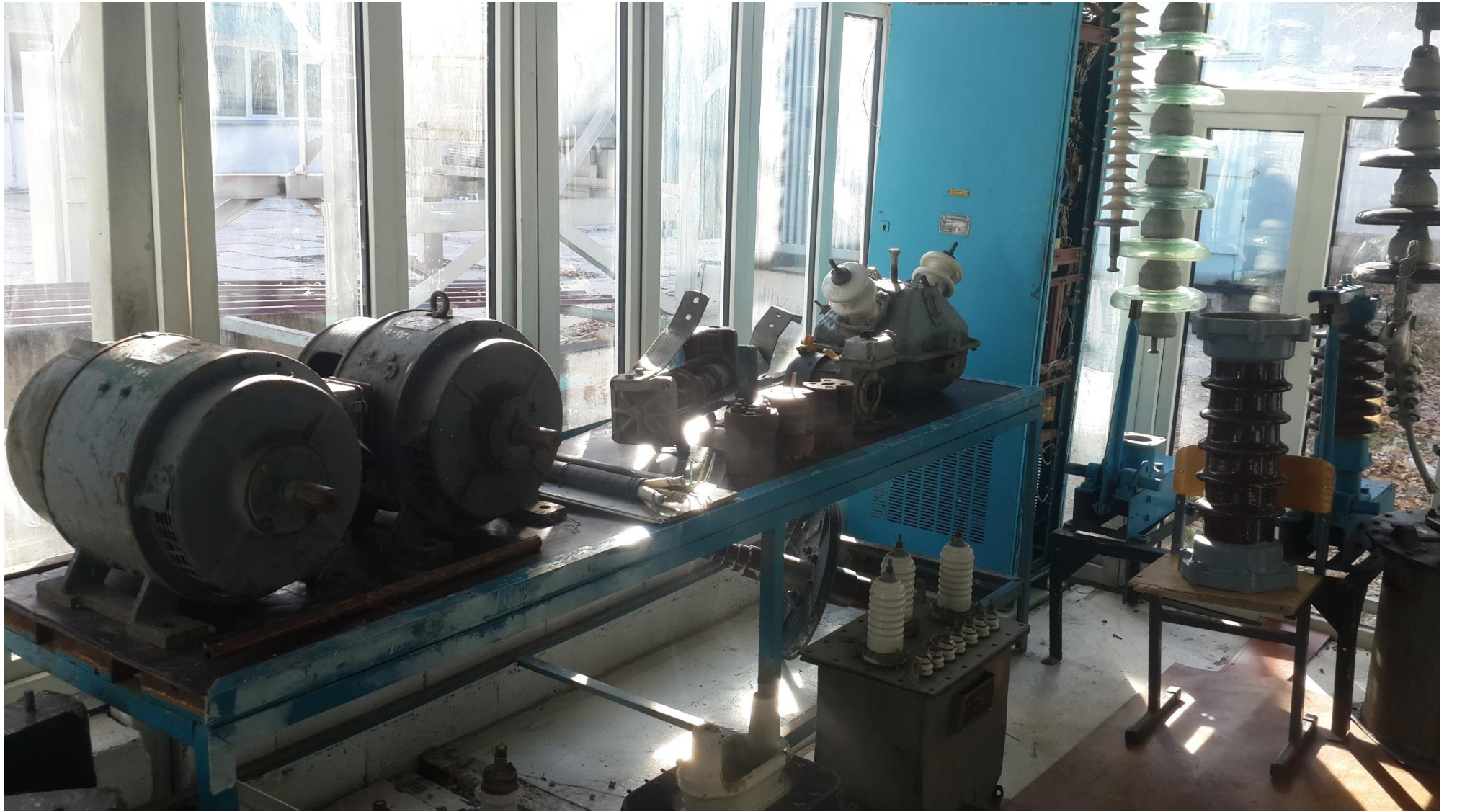




На базе кафедры находится компьютерный класс полностью снабженный современными персональными компьютерами с доступом в сети Internet, а также обеспеченный программными обеспечениями такие как: AutoCAD, MATLAB, MathCAD, Pilab.

			Учебный полигон “Политех” 35/10 кВ	<p>12.4. Строительная и электрическая часть учебного полигона 35/10кВ «Политех»: аппараты высокого напряжения (АВН) и трансформатор ТМ-4000/35</p> <p>12.5. Монтаж и пусконаладка силовых трансформаторов (Условия включения трансформатора без ревизии активной части)</p> <p>12.6. Монтаж и наладка КРУН-10 кВ и КТП-10 кВ</p>	В разработке	Полигон S=1116,5 м ²
--	--	--	------------------------------------	--	--------------	---------------------------------------



















Учебный полигон 35/10 кВ «Политех»

Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом по сети интернет (АЛПУД)
Портативная Интернет-лаборатория «Основы электроники»
АЛП УД «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ: Электрические цепи»
АЛП УД «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ: Диоды и транзисторы»
АЛП УД «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ: Выпрямительные устройства»
АЛП УД «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ: Стабилизаторы напряжения»



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ ПО СЕТИ ИНТЕРНЕТ (А Л П У Д) ПОРТАТИВНАЯ ИНТЕРНЕТ - ЛАБОРАТОРИЯ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ" (ПИЛ - ОЭ) РАЗРАБОТКИ МЭИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Лабораторный практикум – это потенциально наиболее значимый и результативный элемент в обучении студентов, общей профессиональной и специальной подготовке в области техники и технологии, предназначенный для приобретения навыков работы на реальном оборудовании, с сигналами которого будущему специалисту, возможно, придется столкнуться в своей практической деятельности.

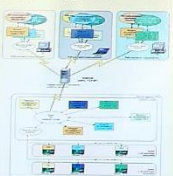
Задачами организации и проведения лабораторных практикумов могут составлять до 80% всех затрат на подготовку специалиста в области техники и технологии.

Традиционный учебный лабораторный кабинет в большинстве случаев морально и физически устарел и перестал в полной мере поддерживать основные образовательные функции.

Современные системы открытого образования в области техники и технологий связывают с использованием новых подходов и организации лабораторных практикумов на основе информационных и коммуникационных технологий.

Удаленный лабораторный практикум – это один из наиболее перспективных видов организации лабораторных занятий, рекомендуемый для самостоятельного обучения в системе открытого высшего образования. Его суть заключается в обеспечении качественного удаленного пользования по компьютерным сетям с автоматизированными учебными станциями (компьютерами).

В данной работе представлены автоматизированные лабораторные комплексы в области электротехники и технической физики, разработанные в ГОУВПО «МЭИ» (ТУ) на базе реального физического лабораторного оборудования.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Портативная Интернет-Лаборатория – это эффективное применение современных сетей: информационно-коммуникационной, телекоммуникационной учебного лабораторного оборудования, создающего себе новую среду – компьютеры (объектная, информационно-измерительная, программно-методическая и энергетическая подсистема), компьютерное размещение в стандартных конструктивных и способных работать в сети Интернет при минимальных требованиях к внешнему подключению (типовые электрические и коммуникационные сети).

Портативное исполнение учебного лабораторного оборудования обеспечивает его мобильность, т.е. свободу перемещения на значительные расстояния без потери функциональных свойств, что расширяет возможности коллективного использования лабораторного оборудования на территории территориально распределенных образовательных учреждений, посредством договоров аренды с региональными ресурсными центрами.

Основания типовым стандартам и рекомендациям разработчики оборудования региональных ресурсных центров и учебных заведений высшего уровня (институты, вузы, СУЗов, ВУЗов) обеспечивают единый уровень практической подготовки учащихся при одновременном сокращении капитальных и эксплуатационных затрат за счет значительного сокращения количества требуемого лабораторного оборудования, персонала, обслуживающего персонала.

ПИЛ-ОЭ имеет пропускную способность до 1000 одновременных пользователей лабораторного оборудования, не говоря о более высокой информативности и функциональности веб-возможности.

ПИЛ-ОЭ соответствует требованиям отраслевого стандарта по созданию автоматизированных лабораторных практикумов удаленного доступа (АЛПДУ) – ГОСТ 32.081.

ПИЛ-ОЭ может быть эффективно использована при изучении обще- профессиональной дисциплины «Формально-математический аппарат (ФМА)» – основы электротехники и электротехники, которая является обязательной для всех направлений подготовки в области техники и технологии (раздел «Технический аудит»).

ПИЛ-ОЭ может быть использована при очной, очно-заочной и дистанционной формах обучения, причем при всех формах обучения обеспечивается фронтальное проведение лабораторных работ на дистанционном лабораторном стенде в режиме последовательной очереди доступа, организуемое сервером лабораторного стенда.

СОСТАВ

- Корпуса стандартной ВЭРОМЕХАНИКА с общим блоком питания (7-8 В, 1 А, 1 В, 200 Вт), магистральная разработка электронная, направлена для установки в корпус при минимальном объеме дим. смесных объектных модулей. Возможны варианты исполнения, когда каждый объектный модуль изготавливается в собственном мини-корпусе со встроенным блоком электропитания.
- Передача данных по компьютерной сети на 8 каналов Ethernet Switch-8, дифференциальный АЛПДУ каждого объектного модуля с компьютерной сетью Ethernet.
- Типовой набор объектных модулей, каждый из которых со своей высокой производительностью цифровой сигнальный процессор типа TMS320F243 производится фирмой Texas Instruments (США), специальный Ethernet-чип для выхода в сеть в режиме не сколько объектов изучения, образующий раздел Климатико-Учебной системы.
- Серверное программное обеспечение, предназначенное для определения графика и организации доступа, пользования, обмена информацией между данными пользователями и лабораторным оборудованием.
- Объектное программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного выполнения задания каждым пользователем (выбор объекта изучения, изменение его параметров, задание тестовых сигналов, многоканальный контроль параметров и т.д.).
- Клиентское программно-методическое обеспечение, предназначенное для телевизорного изучения объекта, контроля знания, моделирование базовых режимов работы, экспериментального исследования в режиме удаленного доступа, математической обработки результатов.

ИНТЕРНЕТ-ЛАБОРАТОРИЯ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ"



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ПИЛ-ОЭ содержит более 65 объектов экспериментального изучения, сводящихся к следующим элементам, типово-структурным версиям, основным устройствам электротехники, находящимся в составе следующих смесных типовых объектных модулей:

- Электрические цепи - ПИЛ001. Объектами изучения являются различные логические электрические цепи постоянного и переменного (одно- и трехфазного) тока. Возможно изучение фундаментальных законов электротехники, в частности процессов в АС-цепях, различных конфигураций, волновых процессов (каждый не менее 20 лабораторных работ).
- Диполь и трансформатор - ПИЛ002. Объектами изучения являются широко используемые телекоммуникационные линии и трансформаторы (каждый не менее 10 объектов по изучению волн-амплитудных характеристик и схем включения телекоммуникационных приборов).
- Выпрямительные устройства - ПИЛ003. Объектами изучения являются наиболее распространенные схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, однофазная двухполупериодная со средней точкой, однофазная мостовая, однофазная двухполупериодная дуговая, трехфазная со средней точкой, трехфазная мостовая (каждый не менее 6 объектов).
- Структурная постановка параметров ПИЛ004. Объектами изучения являются наиболее распространенные виды стабилизаторов: параметрический, штырьный с параллельным и последовательным включением регулируемого элемента, импульсный по нижнему, повышающий и полумостово-инвертирующий (каждый не менее 6 объектов).
- Операционные усилители - ПИЛ005. Объектами изучения являются широко используемые электронные схемы на основе операционного усилителя: усилитель инвертирующий и не инвертирующий, суммирующий, дифференциальный, интегральный, инвертирующий и не инвертирующий, дифференциальный, компаратор, фильтр низкой и высокой частоты, триггер Шмита, мультивибратор (каждый не менее 10 объектов).
- Микроконтроллеры - ПИЛ006. Объектами изучения являются микропроцессорные контроллеры (МКП) системы цифрового управления различными устройствами автоматики. Модуль позволяет проводить обучение: структуры микропроцессора и возможностей его периферийных устройств: портов ввода/вывода, прерываний, таймеров, ЦАП, АЦП, блока ШИМ (каждый не менее 6 объектов).





Аудитория 5/302. Компьютерный класс S=33 м²

Аудитория 5/105. Лекционный зал S=87,4 м²







Аудитория 5/02-3а. Лекционный зал $S=66 \text{ м}^2$

Аудитория 5/302а. Лекционный зал S=41,7 м²



13				Совместная научно-исследовательская высоковольтная лаборатория 300 кВ	13.1 Высоковольтная испытательная установка на 300 кВ. 13.2 Ячейки КСО-6 кВ, 13.3 Индукционный регулятор, 13.4 Трансформатор ИОМ-300	В разработке	S=500 м ²
	Всего:	54	192	28	76		6





