

Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д. Асенчик

06.04.2015

Регистрационный № УД-55-08/уч.

МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)"

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1 43 01 03 2008; ОСВО 1 43 01 03 2013;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П.О. Сухого» специальности 1-43 01 03 "Электро-
снабжение (по отраслям)" № I 43-05/уч. 27.05.2008; № I 43-06/уч. 27.05.2008; № I
43-07/уч. 18.05.2012; № I 43-11/уч. 18.05.2012; № I 43-1-19/уч. 17.09.2013; № I
43-1-39/уч. 20.09.2013; № I 43-1-44/уч. 21.09.2013; № I 43-1-09/уч. 12.02.2014;
№ I 43-1-22/уч. 12.02.2014;

СОСТАВИТЕЛЬ

Ю.А. Рудченко, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,
кандидат технических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.В. Жуковский, начальник Гомельского РЭС филиала «Гомельские энергетиче-
ские сети» РУП «Гомельэнерго»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государ-
ственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 11 от 11.06.15);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения обра-
зования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого»
(протокол № 10 от 30.06.15); УДэ-05-11/уч

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 5 от 4.06.15); УДз-053-18ч

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государ-
ственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предметом изучения дисциплины являются современные методы организации эксплуатации и передовые приемы монтажа оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий. В плане подготовки инженера-энергетика дисциплина является важным звеном и отражением требования квалификационной характеристики.

Целью изучения дисциплины является формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации и передовыми индустриальными приемами монтажа и испытания электрооборудования.

Задачей изучения дисциплины является ознакомление с организационными вопросами эксплуатации, монтажных и пусконаладочных работ, научной организации труда, а также изучение практических вопросов эксплуатаций, монтажа и испытания конкретного электрооборудования систем электроснабжения и способов индустриализации электромонтажных работ.

Изучение дисциплины опирается на курсы "Конструкционные и электротехнические материалы", "Электрические аппараты", "Охрана труда", "Электрические машины", "Электроприводы рабочих машин промышленных предприятий", "Электроснабжение промышленных предприятий", "Передача и распределение электроэнергии".

В результате изучения учебной дисциплины «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования» студент должен

знать:

- как осуществлять оперативный контроль за функционированием электрооборудования, электротехнических установок, электрических сетей и режимами их работы;

- как организовывать функционирование и наладку силового оборудования и электрических сетей;

- как выявлять причины повреждений электрооборудования и элементов электрических сетей, вести их учет, разрабатывать предложения по их предупреждению;

- основные положения по организации технической эксплуатации электроустановок энергосистемы и промышленных предприятий республики;

- действующие в республике правила охраны электрических сетей;

уметь:

- обеспечивать резерв материалов и комплектующих деталей, необходимых для выполнения первоочередных ремонтных и профилактических работ.

- используя строительный проект электрической части объекта и техническую документацию, проводить электромонтажные работы электротехнических устройств, аппаратов и аппаратуры в соответствии с правилами и нормами;

- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для контроля правильности и качества монтажных операций;

- подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты для проведения наладочных работ электротехнических устройств;
- организовать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;

владеть:

- технологиями проведения ремонтов и проверки состояния элементов электрической сети после их ремонта;
- навыками проведения испытания электрооборудования систем электроснабжения.

В рамках учебной программы требуются следующие академические, социально-личностные и профессиональные компетенции:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь работать в команде;
- создавать условия для соответствия действующим стандартам, правилам и нормам, используя показания технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления тепловой и электрической энергии;
- в составе группы специалистов осуществлять выбор оптимальных режимов эксплуатации энергетических объектов (систем) для повышения технико-экономических показателей режимов их работы;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- работать с научной, технической и патентной литературой в области энергетики и смежных областях.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Учебная программа дисциплины, соответствующая образовательному стандарту ОСВО 1-43 01 03-2008, рассчитана на 110 часов. 54 часа аудиторных занятий проводится на дневной форме обучения, 12 часов аудиторных занятий – на заочной форме обучения, 8 часов аудиторных занятий – на заочной сокращенной.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	дневная	заочная		заочная сокращенная	
Курс	5	5	6	4	
Семестр	9	10	11	7	8
Лекции (часов)	36	8	-	4	-
Лабораторные занятия (часов)	18	-	4	-	4
Всего аудиторных (часов)	54	12		8	

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	9 семестр	11 семестр	8 семестр
---------	-----------	------------	-----------

Учебная программа дисциплины, соответствующая образовательному стандарту ОСВО 1-43 01 03-2013, рассчитана на 82 часов. 48 часа аудиторных занятий проводится на дневной форме обучения, 10 часов аудиторных занятий -- на заочной форме обучения, 6 часов аудиторных занятий -- на заочной сокращенной. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2,5 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	дневная	заочная		заочная сокращенная	
Курс	5	5	6	4	
Семестр	9	10	11	7	8
Лекции (часов)	32	6	-	4	-
Лабораторные занятия (часов)	16	-	4	-	2
Всего аудиторных (часов)	48	10		6	

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет	9 семестр	11 семестр	8 семестр
-------	-----------	------------	-----------

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие вопросы организации электромонтажных работ (ЭМР).

Структура и задачи электромонтажных организаций. Техническая документация, правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ (ЭМР). Организация производства ЭР. Индустриализация и механизация ЭМР. Средства большой механизации. Средства малой механизации и ручной инструмент. Организация эксплуатации электрооборудования пром. предприятий. Содержание работы отдела главного энергетика. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Техническая документация, правила и нормы используемые при монтаже, наладке и эксплуатации электрооборудования.

Тема 2. Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи (ЛЭП).

Общие сведения. Основные элементы ЛЭП (опоры, провода, линейная арматура, изоляторы). Монтаж воздушной линии (разбивка трассы, рытье котлованов, установка опор, монтаж проводов, защитное заземление). Техника безопасности при выполнении монтажных работ на ВЛ. Приемка в эксплуатацию воздушных линий. Наружный осмотр. Испытание ВЛ при вводе в эксплуатацию. Работы на воздушных линиях в процессе их эксплуатации. Борьба с гололедом. Борьба с вибрацией и пляской проводов. ВЛ с изолированными проводами.

Тема 3. Монтаж и эксплуатация кабельных линий (КЛ).

Общие сведения. Конструкция и классификация силовых кабелей. Элементы конструкции силовых кабелей и их назначение. Способы прокладки кабельных линий (Прокладка кабелей в траншеях. Прокладка кабелей в каналах. Прокладка кабелей в туннелях, галереях, эстакадах.). Прокладка кабельных линий при отрицательных температурах. Соединение и присоединение силовых бронированных кабелей (Сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация). Разделка бронированного кабеля. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Испытания высоковольтных кабелей. Основные виды и причины повреждений КЛ. Определение места повреждения кабеля. Осмотры кабельных линий в процессе эксплуатации.

Тема 4. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.

Организация работ по монтажу подстанции. Монтаж оборудования подстанций. Особенности монтажа КТП и КРУ. Организация эксплуатации ТП и РУ. Контроль режимов работы и температурных режимов. Межремонтное техническое обслуживание оборудования подстанций. Осмотр электрооборудования ТП.

Тема 5. Монтаж, эксплуатация и испытание силовых трансформаторов.

Монтаж силовых трансформаторов. (Транспортировка трансформаторов. Сборка трансформатора. Заливка и доливка маслом. Установка трансформаторов. Пробное включение.) Сушка трансформатора. Приемо-сдаточные испытания силовых трансформаторов. Эксплуатация трансформаторов. Основные характеристики трансформаторного масла. Эксплуатация трансформаторного масла.

Тема 6. Монтаж, наладка и эксплуатации электрических машин.

Подготовительные работы по монтажу электрических машин. Монтаж электрических машин. Пробный пуск и включение электрических машин. Эксплуатационное обслуживание электрических двигателей. Неисправности электродвигателей. Сушка электрических машин. Центровка валов. Соединение валов электрической машины и рабочего механизма.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
 (по образовательному стандарту ОСВО 1-43 01 03-2008)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие вопросы организации электромонтажных работ	6						Экзамен
2	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи	6			4			Экзамен, защита л/р
3	Монтаж и эксплуатация кабельных линий	6			6			Экзамен, защита л/р
4	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	6						Экзамен
5	Монтаж, эксплуатация и испытание силовых трансформаторов.	6			2			Экзамен, защита л/р
6	Монтаж, наладка и эксплуатации электрических машин	6			6			Экзамен, защита л/р
	Всего	36			18			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 ДЛЯ ЗАОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ СОКРАЩЕННОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ
 (по образовательному стандарту ОСВО 1-43 01 03-2008)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие вопросы организации электромонтажных работ	0,5/1						Экзамен
2	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи	1/2			2/2			Экзамен, защита л/р
3	Монтаж и эксплуатация кабельных линий	1/2						Экзамен
4	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	0,5/1						Экзамен
5	Монтаж, эксплуатация и испытание силовых трансформаторов.	0,5/1						Экзамен
6	Монтаж, наладка и эксплуатации электрических машин	0,5/1			2/2			Экзамен, защита л/р
	Всего	4/8			4/4			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
 (по образовательному стандарту ОСВО 1-43 01 03-2013)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие вопросы организации электромонтажных работ	4						Зачет
2	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи	6			4			Зачет, защита л/р
3	Монтаж и эксплуатация кабельных линий	6			6			Зачет, защита л/р
4	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	6						Зачет
5	Монтаж, эксплуатация и испытание силовых трансформаторов.	6			2			Зачет, защита л/р
6	Монтаж, наладка и эксплуатации электрических машин	4			4			Зачет, защита л/р
	Всего	32			16			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 ДЛЯ ЗАОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ СОКРАЩЕННОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ
 (по образовательному стандарту ОСВО 1-43 01 03-2013)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Общие вопросы организации электромонтажных работ	0,5/1						Зачет
2	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередачи	1/1			-/2			Зачет, защита л/р
3	Монтаж и эксплуатация кабельных линий	1/1						Зачет
4	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.	0,5/1						Зачет
5	Монтаж, эксплуатация и испытание силовых трансформаторов.	0,5/1						Зачет
6	Монтаж, наладка и эксплуатации электрических машин	0,5/1			2/2			Зачет, защита л/р
	Всего	4/6			2/4			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие для вузов / Н.В. Грунтович. – Минск : Новое знание : Москва: ИНФРА-М, 2013.- 270 с. – (Высшее образование - Бакалавриат)
2. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей / М.А. Короткевич – Мн.: Высш. школа, 2012. – 512с.
3. Короткевич, М.А. Эксплуатация электрических сетей: учебник для вузов / М.А. Короткевич – Мн.: Высш. школа, 2014. – 349с.
4. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: практ. пособие / Г.Ф. Куценко – Мн.: Дизайн ПРО, 2006. – 471с.
5. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок. Практикум: учеб. пособие для средних спец. учеб. заведений / Г.Ф. Куценко – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 271с.

Дополнительная литература

6. Соколов, Б.А. Монтаж электрических установок / Б.А. Соколов, Н.Б. Соколова – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 592с.
7. Зюзин, А.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок / А.Ф. Зюзин, Н.З. Поконов, А.М. Вишток – М.: Высш. школа, 1980. – 367с.
8. Груба, В.И. Монтаж и эксплуатация электроустановок / В.И. Груба, В.В. Калинин, М.И. Макаров – М.: Недра, 1991. – 239с.
9. Пантелеев Е.Г. Монтаж и ремонт кабельных линий. Справочник электро-монтажника. М.: Энергоатомиздат, 1990.

Электронные учебно-методические комплексы дисциплин

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Н.В. Грунтович; кафедра «Электроснабжение». – Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013: - режим доступа: elib.gstu.by
2. Рудченко Ю.А. Монтаж и эксплуатация электрических сетей: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Ю.А. Рудченко; кафедра «Электроснабжение». – Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013: - режим доступа: elib.gstu.by

Список литературы
Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения

1. Мультимедийный проектор.

2. Наладка и испытание электрооборудования: Лабораторный практикум / Мороз Д.Р. – Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010: - режим доступа: elib.gstu.by

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Оценка уровня знаний студентов производится по десятибалльной шкале. Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных и оформленных лабораторных работ;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- сдача экзамена / зачета.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Замена дефектных изоляторов в изолирующей подвеске 110 кВ.
2. Крепление проводов к штыревым изоляторам 10 кВ.
3. Монтаж термоусаживаемых муфт.
4. Фазировка кабелей.
5. Изучение методов определения места повреждения кабеля.
6. Испытания трансформатора после ремонта.
7. Монтаж РКСУ АД.
8. Наладка РКСУ АД. Поиск неисправности.

Примерный перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы

- 1 Общие сведения об организации работ по монтажу и наладке электрооборудования.
- 2 Подготовка производства электромонтажных работ.
- 3 Организация производства электромонтажных работ.
- 4 Индустриализация и механизация ЭМР.
- 5 Средства большой и малой механизации.
- 6 Организация эксплуатации электрооборудования пром. предприятий.
- 7 Содержание работы отдела главного энергетика.
- 8 Виды электротехнического персонала.
- 9 Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта электрооборудования.
- 10 Техническая документация, правила и нормы используемые при монтаже, наладке и эксплуатации электрооборудования.
- 11 Основные элементы ЛЭП. Опоры.
- 12 Основные элементы ЛЭП. Провода.
- 13 Основные элементы ЛЭП. Линейная арматура.
- 14 Основные элементы ЛЭП. Изоляторы.
- 15 ВЛ с изолированными проводами.

- 16 Монтаж воздушной линии. Разбивка трассы, рытье котлованов, сборка и установка опор.
- 17 Монтаж воздушной линии. Монтаж проводов.
- 18 Монтаж воздушной линии. Монтаж изоляторов, защитное заземление.
- 19 Приемка в эксплуатацию воздушных линий. Наружный осмотр.
- 20 Испытание ВЛ при вводе в эксплуатацию.
- 21 Виды осмотров воздушных линий.
- 22 Работы на воздушных линиях при их эксплуатации.
- 23 Борьба с обледенением проводов.
- 24 Борьба с вибрацией и пляской проводов.
- 25 Конструкция силовых кабелей.
- 26 Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабелей в траншеях.
- 27 Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабелей в блоках.
- 28 Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабелей в каналах.
- 29 Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабелей в туннелях и коллекторах.
- 30 Способы прокладки кабельных линий. Прокладка кабелей в галереях и эстакадах.
- 31 Прокладка кабельных линий при отрицательных температурах.
- 32 Разделка бронированного кабеля.
- 33 Соединение и присоединение силовых кабелей.
- 34 Основные виды и причины повреждений КЛ.
- 35 Определение места повреждения кабеля.
- 36 Осмотры КЛ в процессе эксплуатации.
- 37 Организация работ по монтажу подстанции.
- 38 Монтаж оборудования подстанций.
- 39 Особенности монтажа КТП и КРУ.
- 40 Организация эксплуатации ТП и РУ.
- 41 Контроль режимов работы и температурных режимов.
- 42 Осмотр ТП и РП.
- 43 Эксплуатация электрооборудования ТП.
- 44 Монтаж силовых трансформаторов.
- 45 Сушка трансформатора.
- 46 Приемо-сдаточные испытания силовых трансформаторов.
- 47 Эксплуатация трансформаторов.
- 48 Эксплуатация трансформаторного масла.
- 49 Подготовительные работы по монтажу электрических машин.
- 50 Монтаж электрических машин.
- 51 Пробный пуск и включение электрических машин.
- 52 Эксплуатационное обслуживание электрических двигателей.
- 53 Неисправности электродвигателей.
- 54 Сушка электрических машин.
- 55 Соединение валов электрической машины и рабочего механизма.
- 56 Центровка валов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Электроснабжение промышленных предприятий	Электроснабжение	Согласовано	№11 от 11.05.15
2. Передача и распределение электроэнергии	Электроснабжение	Согласовано	№11 от 11.05.15