

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого


_____ О.Д. Асенчик

« 28 » 06 2017

Регистрационный № УД- 48-31 /уч.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ
УСТАНОВОК

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

2017

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-53 01 05 – 2013, учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы», регистрационные №№ I 53-1-15/уч. от 17.09.2013, I 53-1-10/уч. от 12.02.2014, I 53-1-08/уч. от 11.02.2016, I 53-1-41/уч. от 20.09.2013, I 53-1-25/уч. от 13.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.В. Тодарев, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Т.В. Алферова, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;
Д.Д. Степанцов, главный энергетик РУП «ПО Гомсельмаш».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 16 от 18.05.2017);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2017);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 01.06.2017);

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 27.06.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление.

Учебная дисциплина «Электроснабжение промышленных и транспортных установок» входит в цикл дисциплин специализации подготовки специалистов по специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы», является базовой в подготовке инженеров-электриков.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Электроснабжение промышленных и транспортных установок» является формирование у студентов старших курсов чётких представлений о принципах построения и функционирования электрического хозяйства промышленных и транспортных установок.

Основной задачей изучения данной учебной дисциплины является объяснить необходимость и неизбежность внедрения энергосберегающей техники и технологии, экономии во всех звеньях цепи: производство – передача – распределение – потребление (включая конечные электроприемники).

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Для изучения учебной дисциплины «Электроснабжение промышленных и транспортных установок» необходимы знания, полученные при изучении учебных дисциплин «Электрические машины», «Основы энергосбережения», «Электрические аппараты». В свою очередь дисциплина является базой для изучения курса «Автоматизация типовых технологических установок и комплексов», дипломного проектирования.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины «Электроснабжение промышленных и транспортных установок» студент должен:

знать:

- приёмники и потребителей электрической энергии;
- классификацию промышленных предприятий по электроснабжению;
- методы расчёта электрических нагрузок предприятия.

уметь:

- рассчитывать токи коротких замыканий в сетях постоянного и переменного токов;
- выбирать компенсирующее устройство в электросетях;
- выбирать защитную аппаратуру.

владеть:

- приёмами разработки систем автоматизации промышленных установок и технологических комплексов;
- методиками определения параметров электрических сетей;
- навыками анализа функционирования электрических сетей и систем автоматизации промышленных установок и технологических комплексов.

Перечень компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины, Изучение и освоение учебной дисциплины «Электроснабжение промышленных установок и комплексов» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимых академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, таких как:

- уметь применять базовые научно-технические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть исследовательскими навыками;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- в составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать техническую документацию на проектируемую систему электроснабжения;
- осуществлять запуск в эксплуатацию и обслуживание систем электроснабжения, выполнять необходимые для этого диагностические, наладочные и ремонтные работы;
- использовать методы анализа и мониторинга для приведения процессов профессиональной деятельности в соответствие действующим стандартам, инструкциям, правилам и нормам;
- внедрять современные энергоэффективные и ресурсосберегающие системы;
- в составе группы специалистов по проектированию систем электроснабжения или самостоятельно выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с порядком разработки, согласования и утверждения проектно-сменной документации, особенностями вариантного проектирования на основе технико-экономического обоснования;
- использовать при организации проектно-конструкторских работ современные методы инженерного проектирования, системный анализ проектной ситуации;
- использовать теоретические основы и прикладные методы программирования с использованием компьютерной техники,

вычислительные методы и моделирование при решении проектно-конструкторских задач;

- определять энергетические и технико-экономические показатели проектных решений;
- работать с научной, технической и патентной литературой.

Общее количество часов, количество аудиторных часов, трудоемкость учебной дисциплины.

Учебная программа дисциплины «Электроснабжение промышленных и транспортных установок» рассчитана на 140 часов всего. Аудиторных часов для студентов дневной формы получения образования - 64, для заочной - 14, для заочной сокращённой - 10. Трудоемкость учебной дисциплины – 3,5 зачётные единицы.

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

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	ДО	ЗО	ЗОс
Курс	5	5,6	4
Семестр	9	10,11	7,8
Лекции (часов)	48	10	6
Лабораторные занятия (часов)	16	4	4
Всего аудиторных (часов)	64	14	10

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	9	11	8
---------	---	----	---

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение.

Понятие о системах электроснабжения промышленных предприятий. Приемники и потребители электроэнергии. Основные понятия и термины. Классификация промышленных предприятий.

Тема 2. Графики электрических нагрузок и их характеристики.

Индивидуальные, групповые, суточные, годовые, упорядоченные графики нагрузок. Методы определения расчётных нагрузок. Статический метод определения расчётных нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм показателей графиков нагрузок. Вспомогательные методы определения расчётных электрических нагрузок. Расчёт электрических нагрузок на напряжения выше 1 кВ. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения. Определение расхода электроэнергии.

Тема 3. Требования к электрическим сетям, классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.

Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение электрических сетей. Элементы цеховых электрических. Шино-провода. Кабели и провода. Распределительные силовые шкафы, ящики и щитки. Расчёт электрических сетей. Расчёт токов КЗ в цеховых сетях. Защиты электрических сетей и установок. Выбор сечений проводов и кабелей.

Тема 4. Цеховые трансформаторные подстанции.

Схемы цифровых трансформаторных подстанций. Выбор трансформаторов для подстанций.

Тема 5. Потребители и источники реактивной мощности. Пути снижения потребления реактивных нагрузок.

Расчёт мощности компенсирующих устройств. Распределение мощности конденсаторных установок. Схемы присоединения КУ в электросетях предприятий.

Тема 6. Основные показатели качества электрической энергии по ГОСТ 13109-87.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников. Оценка и контроль качества напряжения.

Тема 7. Расчётный и технический учёт электроэнергии на промышленных предприятиях.

Технические средства учёта и контроля расхода электроэнергии. Нормирование электропотребления. Электробалансы промышленных предприятий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСРС*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Понятие о системах электро-снабжение промышленных предприятий. Приемники и потребители электроэнергии. Основные понятия и термины. Классификация промышленных предприятий	2						Экзамен
2	Графики электрических нагрузок и их характеристики. Индивидуальные, групповые, суточные, годовые, упорядоченные графики нагрузок. Физические величины, характеризующие графики нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. Методы определения расчетных нагрузок. Статический метод определения расчетных нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм показателей графиков нагрузок. Вспомогательные методы определения расчетных электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок на напряжения выше 1 кВ. Потери мощности и энергии в элементах системы электро-снабжения. Определение расхода электроэнергии.	12			2			Экзамен, защита лабораторных работ
3	Требования к электрическим сетям, классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.	12			4			Экзамен, защита лабораторных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение электрических сетей. Элементы цеховых электрических сетей. Шинопроводы. Кабели и провода. Распределительные силовые шкафы, ящики и щитки. Расчет электрических сетей. Расчет токов КЗ в цеховых сетях. Защиты электрических сетей и установок. Выбор сечений проводов и кабелей.							
4	Цеховые трансформаторные подстанции. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Выбор трансформаторов для подстанций.							Экзамен
5	Потребители и источники реактивной мощности. Пути снижения потребления реактивных нагрузок Расчет мощности компенсирующих устройств. Распределение мощности конденсаторных установок. Схемы присоединения КУ в электросетях предприятий.							Экзамен
6	Основные показатели качества электрической энергии по ГОСТ 13109-87. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Оценка и контроль качества напряжения.	2			2			Экзамен, защита лабораторных работ
7	Расчетный и технический учет электроэнергии на промышленных предприятиях							Экзамен
8	Технические средства учета и контроля расхода электроэнергии. Нормирование электропотребления. Электробалансы промышленных предприятий.	4			2			Экзамен, защита лабораторных работ
	ИТОГО	48			16 ✓			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение электрических сетей. Элементы цеховых электрических сетей. Шинопроводы. Кабели и провода. Распределительные силовые шкафы, ящики и щитки. Расчет электрических сетей. Расчет токов КЗ в цеховых сетях. Защиты электрических сетей и установок. Выбор сечений проводов и кабелей.	2,5			2			Экзамен, защита лабораторных работ
4	Цеховые трансформаторные подстанции. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Выбор трансформаторов для подстанций.	1						Экзамен
5	Потребители и источники реактивной мощности. Пути снижения потребления реактивных нагрузок Расчет мощности компенсирующих устройств. Распределение мощности конденсаторных установок. Схемы присоединения КУ в электросетях предприятий.	1						Экзамен
6	Основные показатели качества электрической энергии по ГОСТ 13109-87. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Оценка и контроль качества напряжения.	0,5						Экзамен
7	Расчетный и технический учет электроэнергии на промышленных предприятиях							Экзамен
8	Технические средства учета и контроля расхода электроэнергии. Нормирование электропотребления. Электробалансы промышленных предприятий.	1,5						Экзамен
	ИТОГО	10 ✓			4 ✓			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Схемы цеховых электрических сетей напряжением до 1 кВ. Конструктивное исполнение электрических сетей. Элементы цеховых электрических сетей. Шинопроводы. Кабели и провода. Распределительные силовые шкафы, ящики и щитки. Расчет электрических сетей. Расчет токов КЗ в цеховых сетях. Защиты электрических сетей и установок. Выбор сечений проводов и кабелей.	2			2			Экзамен, защита лабораторных работ
4	Цеховые трансформаторные подстанции. Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Выбор трансформаторов для подстанций.	0,5						Экзамен
5	Потребители и источники реактивной мощности. Пути снижения потребления реактивных нагрузок Расчет мощности компенсирующих устройств. Распределение мощности конденсаторных установок. Схемы присоединения КУ в электросетях предприятий.	1						Экзамен
6	Основные показатели качества электрической энергии по ГОСТ 13109-87. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Оценка и контроль качества напряжения.	0,5						Экзамен
7	Расчетный и технический учет электроэнергии на промышленных предприятиях							Экзамен
8	Технические средства учета и контроля расхода электроэнергии. Нормирование электропотребления. Электробалансы промышленных предприятий.	1						Экзамен
ИТОГО		6 ✓			4 ✓			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: «Высшая школа», 1986;
3. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1995;
4. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов. – М.: Интермет Инжиниринг, 2007;
5. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: «Высшая школа», 1990;
6. Радкевич В.Н., Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие для вузов. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2017.

Дополнительная литература

1. Кудрин Б.И., Прокопчик В.В. Электроснабжение промышленных предприятий. – Мн.: Высшая школа, 1988;
2. Ермилов А.А. Основы Электроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1983;
3. Коновалова П.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Энергоатомиздат, 1989;
4. Правила устройств электроустановок. /Минэнерго СССР – 6-ое издание переработанное и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1985;

Электронные учебно-методические комплексы

1. Шапоров, В.В. Электроснабжение промышленных и транспортных установок: электронный учебно-методический комплекс дисциплины/В.В. Шапоров; кафедра «Автоматизированный электропривод». - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013.

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

1. Электроснабжение промышленных предприятий. Методические указания к лабораторным занятиям по одноименному курсу для спец. 03.03. Ус А.Г., Тодарев В.В. изд. 1988;
2. Методические указания к лабораторным занятиям по разделу «Основы электроснабжения промышленных предприятий» курса «Электроснабжение промышленных предприятий для студентов спец. 03.03./ В.В. Прокопчик, О.М. Попова. Гомель, ГПИ, 1985;
3. Методические указания к лабораторным занятиям по разделу «Распределение и учет, экономия электроэнергии курса ЭПП» спец. 03.03./ В.В. Прокопчик, О.М. Попова. Гомель, ГПИ, 1985;

4. Электроснабжение промышленных и транспортных установок. Лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной и заочной форм обучения/ В.В. Шапоров; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», - Кафедра «Автоматизированный электропривод». - Гомель: ГГТУ, 2009.

Список литературы сверен Шм (Кислова И.В.)


Примерные темы практических занятий

1. Обработка графиков электрических нагрузок.
2. Методы определения расчётных электрических нагрузок (Метод упорядоченных диаграмм).
3. Защита электрических сетей и установок (выбор предохранителей и автоматических выключателей).
4. Выбор сечений проводов и кабелей в цеховых электрических сетях напряжением до 1кВ.
5. Потери мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения.
6. Расчёт и выбор мощности компенсирующих устройств.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование графиков нагрузок промышленных предприятий.
2. Режимы работы нейтрали в электрических сетях.
3. Аппаратурный контроль и оценка качества напряжения в системах электроснабжения.
4. Определение групп соединения трёхфазных трансформаторов.
5. Защита цеховых электрических сетей предохранителями и автоматическими выключателями.
6. Исследование влияния отключения напряжения на работу асинхронного двигателя.
7. Изменения учёта расхода электрической энергии на промышленных предприятиях.
8. Элементы цеховых сетей.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и номера протокола)
Автоматизация типовых технологических установок и комплексов	АЭП	нет  Засаренкова С.	Рабочую программу утвердить, протокол № 16 от 18.05.2017 г.