

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.
П.О. Сухого


О. Д. Асенчик

09.12.2015

Регистрационный № УД- 55-¹⁶ /уч.

ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-43 01 07 «Техническая эксплуатация
энергооборудования организаций».

Учебная программа составлена на основе типовой программы по учебной дисциплине «Потребители электроэнергии» № ТД-1 1134 от 07.07.2014, учебных планов учреждения образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" специальности 1- 43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций», регистрационные номера I43 -1-14/уч. от 17.09.2013; I43 -1-24/уч. от 13.02.2014.

СОСТАВИТЕЛИ:

С.Г. Жуковец, ст.преподаватель кафедры «Электроснабжение»;
О.Ю. Пухальская, ст.преподаватель кафедры «Электроснабжение».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» (протокол № 1 от 03.09. 2015).

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 27.10. 2015). *УОЭ - 05 - 12/уч.*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 1 от 01. 10. 2015). *УОЗ - 077 - 20/уч.*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от ЕФ. 12. 2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа составлена на основе компетентного подхода и требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1- 43 01 07 – 2013 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций».

Целью изучения учебной дисциплины является приобретение знаний и умений, необходимых для эффективного использования оборудования потребителей электроэнергии.

Задачами учебной дисциплины являются изучение основных понятий об электроприемниках и потребителях электроэнергии. Характеристика и классификация приемников и потребителей электроэнергии. Знать характерные приемники электроэнергии. Графики электрической нагрузки. Уметь определять расчетную нагрузку потребителей электроэнергии. Пиковые нагрузки потребителей электроэнергии. Определение расхода и потерь электроэнергии потребителя. Повышение эффективности электропотребления потребителей.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин как «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Передача и распределение электроэнергии» и др.

Знания и умения, полученные студентами при изучении учебной дисциплины «Потребители электроэнергии» необходимы для освоения последующих специальных учебных дисциплин, связанных с проектированием систем электроснабжения потребителей и эксплуатацией электрооборудования, применяемого в этих системах на напряжении до 1 кВ.

В результате освоения учебной дисциплины «Потребители электроэнергии» студент должен:

знать:

- общие характеристики приемников и потребителей электроэнергии;
- основные типы электроприемников применяемых в народном хозяйстве;
- графики электрических нагрузок и их показатели;
- принципы построения схем электроснабжения напряжением до 1 кВ;
- методы определения расчетных нагрузок потребителей электроэнергии;
- взаимосвязи потребителей электроэнергии и энергосистемы;

уметь:

- выбирать рациональные схемы электроснабжения потребителей на напряжении до 1 кВ;
- производить расчеты электрических нагрузок промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных потребителей электроэнергии;
- выбирать коммутационные и защитные аппараты в электроустановках напряжением до 1 кВ;
- выбирать провода и кабели в электрических сетях напряжением до 1 кВ;

владеть:

- методами расчета электрических нагрузок потребителей;

- методами определения расхода и потерь электроэнергии;
- методами повышения эффективности электропотребления потребителей.

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и профессиональные (ПК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО-1-43 01 07-2013 специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК -2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблемы;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

ПК-1. Создавать условия для соответствия действующим стандартам, правилам и нормам, используя показания технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления тепловой и электрической энергии;

ПК-2. На основе анализа показателей режимов, параметров схемы и технического состояния оборудования выявлять причины не оптимальности (не рациональности) технологического процесса производства, преобразования, распределения и потребления тепловой электрической энергии и разрабатывать пути их устранения;

ПК-3. В составе группы специалистов осуществлять выбор оптимальных режимов эксплуатации энергетических объектов (систем) для повышения технико-экономических показателей режимов их работы;

ПК-4. В составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать технологическую документацию энергоустановок и энергосистем;

ПК-5. Составлять энергетические балансы энергетических и технологических объектов и систем, определять потери топливно-энергетических ресурсов, разрабатывать организационные и технические мероприятия по повышению их энергетической эффективности.

Общее количество часов - 164 часа, количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом дневного отделения университета - 64 часа, заочной сокращенной формы обучения – 14 часов, трудоемкость учебной дисциплины – 4 зачетной единицы.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневное отделение	Заочная сокращенная форма обучения
Курс	3	3, 4
Семестр	6	6, 7
Лекции (часов)	32	8
Практические (семинарские) занятия (часов)	32	6
Всего аудиторных (часов)	64	14
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен	6	7
Курсовой проект	6	7

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение.

Цели и задачи дисциплины. Структура и общие сведения о производстве и потреблении электроэнергии в народном хозяйстве Республике Беларусь. Основные понятия об электроприемниках и потребителях электроэнергии. Характеристики приемников и потребителей электроэнергии.

Раздел 2. Классификация приемников и потребителей электроэнергии.

Номинальная (установленная) мощность электроприемников. Номинальные напряжения. Род тока, частота тока. Категории электроприемников по надежности электроснабжения Режимы работы по нагреву: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный. Стабильность расположения оборудования. Удельный расход электроэнергии.

Раздел 3. Характерные приемники электроэнергии.

Тема 3.1. Электрические источники света. Лампы накаливания. Газоразрядные лампы низкого и высокого давления. Светодиодные источники света. Области применения электрических ламп различных типов. Световые приборы: светильники и прожекторы. Характеристика световых приборов как потребителей электроэнергии.

Тема 3.2. Электротехнологические установки. Электрические печи и электротермические установки. Электрические печи сопротивления косвенного и прямого нагрева. Индукционные плавильные печи и установки. Дуговые электрические печи. Установки дуговой и контактной электросварки. Преобразовательные установки потребителей электроэнергии. Электролизные установки.

Тема 3.3. Силовые общепромышленные установки. Компрессоры, вентиляторы, насосы. Подъемно-транспортные устройства. Краны, кран-балки, тельферы, подъемники. Поточно-транспортные системы. Конвейеры, транспортеры, рольганги, нории, шнеки и т. д. Характеристика силовых общепромышленных установок как потребителей электроэнергии.

Тема 3.4. Приемники и потребители электроэнергии жилых и общественных зданий. Сельскохозяйственные потребители электроэнергии. Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта. Применение электроэнергии в строительстве.

Раздел 4. Графики электрической нагрузки.

Тема 4.1 Общие представления о графиках электрической нагрузки: типы, назначение, способы фиксации. Классификация индивидуальных и групповых графиков нагрузки по регулярности. Суточные, годовые и упорядоченные графики нагрузки, их область применения. Типовые графики нагрузки потребителей;

Тема 4.2 Физические величины и безразмерные показатели, характеризующие графики электрической нагрузки. Вероятностный характер электрических нагрузок.

Раздел 5. Расчетная нагрузка потребителей электроэнергии.

Тема 5.1. Определение расчетной нагрузки от одиночных электроприемников и при количестве электроприемников в группе не более трех. Область применения и алгоритмы определения расчетной нагрузки основными формализуемыми методами: методом упорядоченных диаграмм и статистическим методом;

Тема 5.2. Область применения и порядок расчета электрической нагрузки методом коэффициента спроса, методом удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции, методом удельной плотности нагрузки на единицу производственной площади. Определение расчетной нагрузки цехов и на шинах 6-10 кВ источника питания потребителя;

Тема 5.3. Определение расчетных электрических нагрузок промышленных предприятий. Методы, применяемые при определении электрических нагрузок силовых и осветительных электроприемников промышленных предприятий. Расчет нагрузок однофазных электроприемников.

Тема 5.4. Определение расчетных электрических нагрузок жилых и общественных зданий, городских электрических сетей, потребителей электроэнергии сельскохозяйственного производства. Особенности определения расчетной нагрузки потребителей с непрерывным технологическим процессом; при большой неравномерности графиков нагрузки. Определение расчетных нагрузок от электроприемников с импульсным режимом работы;

Раздел 6. Выбор электрических аппаратов и проводников для электроснабжения приемников электроэнергии.

Тема 6.1. Назначение и выбор коммутационных и защитных аппаратов

Основные коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1 кВ. Принципы защиты электрических сетей напряжением до 1 кВ от сверхтоков. Выбор плавких предохранителей и автоматических выключателей.

Тема 6.2. Схемы силовых и осветительных цеховых сетей. Схемы силовых электрических сетей: радиальные, магистральные, смешанные. Схемы силовых осветительных электрических сетей. Классификация электрических сетей напряжением до 1 кВ по конструктивному исполнению. Воздушные линии. Шинопроводы: магистральные, распределительные, троллейные и осветительные. Кабельные линии. Электропроводки. Провода и кабели, применяемые в электрических сетях напряжением до 1 кВ.

Тема 6.3. Расчет сетей напряжением до 1кВ. Выбор сечений проводников по допустимому нагреву. Расчет электрических сетей напряжением до 1 кВ по потере напряжения. Проверка электрооборудования на термическую и электродинамическую стойкость при токах КЗ.

Раздел 7. Взаимосвязи между потребителями электроэнергии энергосистемой. Расчеты за потребленную электроэнергию. Расчетный и технический учет электроэнергии на производственных предприятиях. Приборы и системы учета и контроля электропотребления.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Главной целью и содержанием курсового проекта является закрепление, углубление и обобщение знаний по проектированию электроснабжения предприятий.

Тема курсового проекта – «Электроснабжение и электрооборудование котельной».

В задании планируется разработка следующих вопросов:

- характеристика электроприемников по требованиям надежности электроснабжения и среды производственных помещений. Анализ силового исполнительного электрооборудования по заданной установленной мощности электроприемников.

- выбор пусковой и защитной аппаратуры и расчет ответвлений к электроприемникам.

- определение расчетных электрических нагрузок котельной.

- разработка схемы питания электроприемников котельной и выбор конструктивного ее исполнения.

Лист графической части представляет собой план котельной с силовой сетью и расчетная схема силовой сети.

Примерный объем курсового проекта: 25 - 30 листов формата А4.

Количество часов на выполнение в соответствии с учебным планом университета по специальности составляет 48 часов – 1,5 зачетная единица.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

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.	Введение. Цели и задачи дисциплины. Характеристики приемников и потребителей электроэнергии.	2						
2.	Классификация приемников и потребителей электроэнергии.	2						
3.	Характерные приемники электроэнергии.							
3.1.	Электрические источники света.	2						
3.2.	Электротехнологические установки.	2						
3.3.	Силовые общепромышленные установки.	2	2					
3.4.	Приемники и потребители электроэнергии жилых и общественных зданий.	2	2					
4.	Графики электрической нагрузки.							
4.1.	Общие представления о графиках электрической нагрузки.	2						
4.2.	Физические величины и безразмерные показатели, характеризующие графики электрической нагрузки.	2	2					
5.	Расчетная нагрузка потребителей электроэнергии.							

5.1.	Определение расчетной нагрузки от одиночных электроприемников и при количестве электроприемников в группе не более трех.	2	4					
5.2.	Область применения и порядок расчета электрической нагрузки различными методами.	2	4					
5.3.	Определение расчетных электрических нагрузок промышленных предприятий.	2	4					
5.4.	Определение расчетных электрических нагрузок жилых и общественных зданий, городских электрических сетей, потребителей электроэнергии сельскохозяйственного производства.	2	4					
6.	Выбор электрических аппаратов и проводников для электроснабжения приемников электроэнергии.							
6.1.	Основные коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1 кВ.	2	4					
6.2.	Схемы силовых и осветительных цеховых сетей.	2	2					
6.3.	Расчет сетей напряжением до 1кВ.	2	4					
7.	Взаимосвязи между потребителями электроэнергии энергосистемой.	2						
ИТОГО		32	32					

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная сокращенная форма получения образования)

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.	Введение. Цели и задачи дисциплины. Характеристики приемников и потребителей электроэнергии. Классификация приемников и потребителей электроэнергии.	2						
2.	Характерные приемники электроэнергии. Графики электрической нагрузки.	2	2					
3.	Расчетная нагрузка потребителей электроэнергии.	2	2					
4.	Выбор электрических аппаратов и проводников для электроснабжения приемников электроэнергии.	2	2					
ИТОГО		8	6					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Князевский, Б.А. Электроснабжение промышленных предприятий / Б.А. Князевский, Б.Ю. Липкин. - М.: Высшая школа, 1986. - 400 с.
2. Кудрин, Б.И. Электрооборудование промышленности / Б.И. Кудрин, А.Р. Минеев. - М.: Изд. Центр «Академия», 2008. —432 с.
3. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий / Б.И. Кудрин, В.В. Прокопчик. - Минск: Вышэйшая школа, 1988. -358 с.
4. Мукосеев, Ю.Л. Электроснабжение промышленных предприятий / Ю.Л. Мукосеев. - М.: Энергия, 1973- 84 с.

5. Федоров, А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий / А.А. Федоров, В.В. Каменева. - М.: Энергоатомиздат, 1984

Дополнительная литература

1. Будзко, И.А. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов / И.А. Будзко, М.С. Левин. - М.: Агропромиздат, 1985.-320 с.

2. Головкин, П.И. Энергосистема и потребители электрической энергии /П.И. Головкин. -М.: Энергоатомиздат, 1984.-360 с.

3. Головкин, П.И. Режимы электроснабжения потребителей /П.И. Головкин. - М.: Энергия, 1991.-112 с.

4. Гужов, Н.П. Системы электроснабжения/Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. - Ростов-на-Дону: Феникс,2011.- 382с.

5. Козловская, В.Б.Электрическое освещение: учебник /В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. - Минск: Техноперспектива, 2011. - 543 с.

6. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов / Е.А. Конюхова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 320 с.

7. Миронов, Ю.М. Электрооборудование и электроснабжение электро-термических, плазменных и лучевых установок / Ю.М. Миронов, А.Н. Мирнова. - М.: Энергоатомиздат, 1991.-376 с.

8. Радкевич, В.Н. Проектирование систем электроснабжения /В.Н. Радкевич. - Минск: НПООО «Пион», 2001.-292 с.

9. Ровенский, В.Б. Электрооборудование металлорежущих станков и автоматических линий / В.Б. Ровенский, В.А. Игнатов. - М.: Высшая школа, 1983. - 151 с.

10. Тульчин И.К., Нудлер Г.И. Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий / И.К. Тульчин, Г.И. Нудлер. - М: Энергоатомиздат, 1990. - 480 с.

11. Ус, А.Г. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий / А.Г. Ус, Л.И. Евминов.- Минск: НПООО «Пион», 2002. - 457 с.

12. Зимин, Е.Н. Электрооборудование промышленных предприятий: в 2 ч. / Е.Н.Зимин, И.И. Чувашов. - М.: Стройиздат, 1977.

13. Бунич, Я.М. Электрооборудование промышленных предприятий: в 2 ч. / Я.М. Бунич, А.Н. Глазков, К.А. Кастовский. - М.: Стройиздат, 1981. - 4.2: Специальное электрооборудование промышленных установок и заводов.- 391 с.

14. Электротехнический справочник: в 3 т. / под общей ред. Н.Н. Орлова [и др.]. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - Т.3: В 2 кн.- Кн. 2: Использование электрической энергии -616 с.

Электронные учебно-методические комплексы

1. Колесник Ю.Н.: электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Потребители электроэнергии» / Колесник Ю.Н. кафедра "Электро-

снабжение", 2010.

Режим доступа – <http://elib.gstu.by/handle/220612/1463> – Дата доступа 2013.

2. Колесник Ю.Н.: курс лекций по одноименной дисциплине «Потребители электроэнергии» для студентов специальности 1-43 01 03 дневной и заочной форм обучения. / Колесник Ю.Н. кафедра "Электроснабжение", 2009

Режим доступа – <http://elib.gstu.by/handle/220612/1176> – Дата доступа 2013.

3. Колесник Ю.Н., Бахмутская В.В.: электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Потребители электроэнергии и электромагнитная совместимость» / Колесник Ю.Н. кафедра "Электроснабжение", 2012.

Режим доступа – <http://elib.gstu.by/handle/220612/1962> – Дата доступа 2013.

4. Токочакова Н.В., Колесник Ю.Н.: методические указания и задания к контрольной работе по одноименному курсу «Промышленные потребители электроэнергии» для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» заочной формы обучения. / Токочакова Н.В. кафедра "Электроснабжение", 2006

Режим доступа – <http://elib.gstu.by/handle/220612/776> – Дата доступа 2013.

Список литературы автореферата (Тисцова И. В.)
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ

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

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение текущих контрольных работ (заданий) по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита курсового проекта;
- сдача экзамена.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Расчет показателей графиков электрической нагрузки.
2. Определение электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм.
3. Определение электрических нагрузок статистическим методом.
4. Определение электрических нагрузок вспомогательными методами.

5. Определение электрических нагрузок при наличии однофазных электроприемников в группе.
6. Определение электрических нагрузок жилых и общественных зданий.
7. Определение потерь мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения.
8. Выбор коммутационных и защитных аппаратов в электроустановках напряжением до 1 кВ.
9. Выбор сечений проводников электрической сети напряжением до 1 кВ.
10. Разработка схем цехового электроснабжения и определение расчетных электрических нагрузок.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка курсового проекта по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. На какие категории делятся электроприёмники по надёжности электроснабжения?
2. Какие электроприемники относятся к 1, 2 и 3-й категории по надёжности электроснабжения?
3. Назовите примеры особой группы электроприемников 1-й категории?
4. Какие функции выполняют автоматические выключатели?
5. Для чего применяются плавкие предохранители?
6. Способны ли предохранители защищать проводники от перегрузки?
7. Для чего у магнитного пускателя есть тепловое реле?
8. Какими методами выполняются расчёты электрических нагрузок силовых и осветительных электроприёмников?
9. Какие существуют схемы распределительных силовых внутрицеховых сетей?
10. Какими достоинствами и недостатками обладают магистральные схемы с применением шинпроводов?

11. Что такое шинопровод? Когда целесообразно применять магистральные, распределительные, троллейные и осветительные шинопроводы?
12. По каким условиям выбираются сечения проводников силовых и осветительных сетей напряжением до 1 кВ?
13. Какие отклонения напряжения допускаются на зажимах электроприёмников в нормальном режиме?
14. Какая величина потери напряжения допустима в электроустановках зданий?
15. Какими способами прокладываются проводники силовых и осветительных сетей?
16. Какое минимальное сечение фазных проводников из алюминия и меди допустимо в электрических сетях напряжением до 1 кВ зданий?
17. Использование расходных характеристик на промышленных предприятиях.
18. Структура потребления электроэнергии в Республике Беларусь.
19. Физические величины и безразмерные показатели, характеризующие графики электрической нагрузки.
20. Статистические методы определения расчетных нагрузок.
21. Расчет нагрузок однофазных электроприемников.
22. Классификация электрических сетей напряжением до 1кВ по конструктивному исполнению с учетом условий окружающей среды.
23. Марки проводов и кабелей, применяемых в сетях напряжением до 1 кВ. Электропроводки.
24. Обеспечение селективности защиты при использовании плавких предохранителей и автоматических выключателей.
25. Расчет токов короткого замыкания (КЗ) в электроустановках напряжением до 1 кВ.
26. Провода и кабели, применяемые в осветительных сетях напряжением до 1 кВ.
27. Характеристика световых приборов как потребителей электроэнергии.
28. Электрические печи сопротивления. Дуговые электрические печи.
29. Преобразовательные и электролизные установки потребителей электроэнергии.
30. Характеристика силовых общепромышленных установок как потребителей электроэнергии.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

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. Теоретические основы электротехники	«ТОЭ»	<i>В. В. Зинин</i>	15.10.2015, протокол №3