


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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

06. 12. 2017

Регистрационный № УО-55-67/уч.

ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»

2017

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы дисциплины «Потребители электроэнергии», регистрационный № ТД-1.1134/тип. от 07.07.2014; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», регистрационные №№ I 43-1-09/уч. от 12.02.2014, I 43-1-09/уч. от 11.02.2016.

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

(протокол № 4 от 21. 11. 2017);

УДэ-05-66/уч

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 3 от 28. 11. 2017);

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 05. 12. 2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная цель изучения учебной дисциплины «Потребители электроэнергии» состоит:

- в формировании теоретических знаний по электрооборудованию промышленных потребителей различных отраслей народного хозяйства, режимам их работы с увязкой по основным технологическим процессам производств;
- в умении анализировать режимы работы основного технологического оборудования и выявлять резервы экономии электрической энергии;
- в определении расчетных электрических нагрузок промышленными и другими потребителями народного хозяйства, их влияния на элементы системы электроснабжения.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение характеристик электроприемников и потребителей электроэнергии;
- изучение графиков электрических нагрузок, их физических величин и безразмерных показателей;
- освоение методов определения расчетных электрических нагрузок основными и вспомогательными методами;
- освоение методов расчета потерь мощности и энергии в элементах систем электроснабжения и расхода электроэнергии потребителями.

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

В свою очередь знания и умения, полученные студентами при изучении учебной дисциплины «Потребители электроэнергии», необходимы для освоения последующих специальных учебных дисциплин «Системы электроснабжения» и «Управление электропотреблением».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- общие характеристики приемников и потребителей электроэнергии, расчеты осветительной сети;
- основные типы электроприемников, применяемых в народном хозяйстве;
- принципы построения схем электроснабжения на напряжении до 1 кВ;
- выбор защитных аппаратов и ответвлений к электроприемникам;
- расчет компенсации реактивной мощности;
- 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;

владеть:

- методами расчета электрических нагрузок электроприемника;

- методами расчета осветительной сети;

- методами выбора проводников в сетях выше 1 кВ.

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;

- обладать навыками устной и письменной коммуникации;

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

- уметь работать в команде;

- используя показатели технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, создавать условия для соответствия режимов действующим стандартам, правилам и нормам;

- ставить задачу и обоснованно выбирать метод оптимизации электрической сети по реактивной мощности и режиму напряжения;

- осуществлять контроль технических показателей электропотребления на предприятиях различных отраслей народного хозяйства;

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

- подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении наладочных работ электротехнических устройств, аппаратов и аппаратуры в системах электроснабжения;

- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей образовательного процесса;

- знать и применять основные правила пользования электрической энергией;

- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

Форма получения высшего образования – дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины, в соответствии с учебным планом специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» составляет 140. Аудиторных часов – 64. Трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах, равна 3,5.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс:	4
Семестр:	8
Лекции часов:	48
Практические занятия часов:	16
Всего аудиторных часов:	64

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине:

Экзамен	8 семестр
Курсовой проект	8 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса

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

Тема 2. Классификация приемников и потребителей электроэнергии

Классификация электроприемников по напряжению, роду тока, степени бесперебойности электроснабжения и режиму работы. Классификация потребителей электроэнергии.

Тема 3. Характерные приемники электроэнергии:

- характеристики и особенности режимов работы электродвигателей силовых общепромышленных установок и производственных станков;
- характеристики и особенности режимов работы электрических печей, установок для нагрева диэлектриков, электролизных, преобразовательных и электросварочных установок;
- виды и системы электрического освещения. Основные типы электрических ламп: область применения и сравнительные характеристики. Основные требования потребителей электроэнергии к освещению;
- приемники и потребители электроэнергии жилых и общественных зданий. Сельскохозяйственные потребители электроэнергии. Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта. Применение электроэнергии в строительстве.

Тема 4. Графики электрической нагрузки:

- 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;
- физические величины и безразмерные показатели, характеризующие графики электрической нагрузки. Вероятностный характер электрических нагрузок.

Тема 5. Расчетная нагрузка потребителей электроэнергии:

- 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;
- 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;

- алгоритмы определения расчетной нагрузки при наличии однофазных электроприемников в группе;
- 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;
- методы уточнения расчетных электрических нагрузок.

Тема 6. Пиковые нагрузки потребителей электроэнергии

Понятие пика. Пики индивидуальных и групповых графиков нагрузки. Алгоритмы определения пиковых нагрузок.

Тема 7. Определение расхода и потерь электроэнергии потребителя

Коэффициент сменности по энергоиспользованию. Методы определения расхода электроэнергии потребителем. Методы определения и оценка потерь мощности и энергии потребителей.

Тема 8. Повышение эффективности электропотребления потребителей:

- планирование параметров электропотребления потребителей;
- пути повышения эффективности электропотребления потребителей: регулирование напряжения и производительности, оптимальные режимы работы оборудования, энергосберегающие технологии.

Тема 9. Выбор электрических аппаратов и проводников для питания электроприемников

Назначение коммутационных и защитных аппаратов напряжением до 1 кВ. Выбор электрических аппаратов: предохранителей, автоматов, магнитных пускателей, контакторов. Схемы силовых и осветительных цеховых сетей. Расчет сетей до 1 кВ.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Целью проектирования системы электроснабжения цеха является разработка проекта технической системы, обеспечивающей электроэнергией электроприемники и удовлетворяющей требованиям надежности, экономичности и безопасности технического обслуживания и ее ремонта.

К основным задачам проектирования электроснабжения относятся следующие:

- выбор рациональных схем и конструктивного исполнения электрических сетей;
- определение электрических нагрузок; расчет потерь мощности и электроэнергии;
- выбор защитных аппаратов и сечений проводников;
- учет потребляемой мощности и электроэнергии;
- рациональное использование электроэнергии.

Основными исходными данными для выполнения курсового проекта являются план цеха с установленной мощностью электроприемников и данные близлежащей трансформаторной подстанции энергосистемы, от которой предполагается электроснабжение этого цеха.

Вся эта информация приведена в м/уэ № 3499.

Время для выполнения проекта – 60 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах равна 1,5

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. Предмет и задачи курса.	2						Экзамен
2.	Классификация приемников и потребителей электроэнергии	6						Экзамен
3.	Характерные приемники потребителей электроэнергии	8						Экзамен
4.	Графики электрической нагрузки	8	4					Экзамен,
5.	Расчетная нагрузка потребителей электроэнергии	10	4					Экзамен
6.	Пиковые нагрузки потребителей электроэнергии	2						Экзамен
7.	Определение расхода и потерь электроэнергии потребителя	4	4					Экзамен
8.	Повышение эффективности электропотребления потребителей	4						Экзамен
9.	Выбор электрических аппаратов и проводников для питания электроприемников	4	4					Экзамен
	Итого	48√	16√					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Ус А.Г., Колесник Ю.Н., Елкин В.Д., Бахмутская В.В. Электроснабжение промышленных предприятий: практикум; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. Гос. Техн. Ун-т им. П.О. Сухого – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2015, - 410 с.
2. Ус А.Г., Евминов Л.И. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий: Учебное пособие. –Мн.: НПОО "Пион", 2002. – 457 с.
3. Радкевич В.Н. Проектирование систем электроснабжения: Учебное пособие. –Мн.: НПОО "Пион", 2001. – 292 с.
4. Князевский Б.А., Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов. – 3 изд., перераб. И доп. / Б.А., Князевский Б.Ю.Липкин – Москва.: 1986- 399с.

Дополнительная литература

1. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990 – 366с.
2. Э.Хабигер. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике / Под ред. Б.К.Максимова – М.: Энергоатомиздат, 1995.

Учебно-методическая литература

3. М/ук. № 3681. Колесник Ю.Н. Курс лекций по дисциплине «Потребители электроэнергии для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение дневной и заочной форм обучения. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2009.
4. М/ук. № 3869. Колесник Ю.Н., Рудченко Ю.А. Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальностей 1-43 01 03 "Электроснабжение", 1-43 01 07 "Техническая эксплуатация энергооборудования организаций" дневной формы обучения. - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2009.
5. № 2571. Прокопчик В.В., Колесник Ю.Н. Электроснабжение промышленных предприятий: Практическое руководство "Распределение и потребление электрической энергии при напряжении до 1 кВ" к выполнению лабораторной работы для студентов специальности Т.01.01 "Электроэнергетика". –Гомель, ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001.
6. М/ук. № 3324. Колесник Ю.Н., Токочакова Н.В. Практикум для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2006.
7. М/ук. № 2539. Ус А.Г., Алферова Т.В. Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий. Практическое пособие для студентов специальности Т.01.01. Электроэнергетика. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. 2001.
8. М/ук. № 3499. Ус А.Г., Бахмутская В.В. Электроснабжение промышленных предприятий. Планы цехов. Практикум к курсовому проекту для студентов специальностей 1-43 01 03 "Электроснабжение" и 1-43 01 07 "Техниче-

ская эксплуатация энергооборудования организаций". – Гомель, ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007.

9. Колесник Ю.Н. ЭУМК "Потребители электроэнергии". – Гомель, ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009.

10. Колесник Ю.Н., Бахмутская В.В. ЭУМК "Потребители электроэнергии и электромагнитная совместимость". – Гомель, ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012.

Висок листе расчета сверхек АБ (Ткачова Ч.В.)
Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

1. Электронный курс на учебном портале *edu.gstu.by*.
2. Компьютерная программа по расчету электрических нагрузок.
3. Комплекс электронных тестов.

Примерный перечень практических занятий

Определение безразмерных показателей графиков электрических нагрузок
 Определение расчетных нагрузок основными методами
 Определение расчетных нагрузок вспомогательными методами
 Определение расхода электроэнергии электроприемниками
 Определение потерь мощности и энергии в элементах систем электроснабжения
 Расчет электрических сетей напряжением до 1кВ


Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Электроснабжение ремонтно-механического цеха.
2. Электроснабжение деревообрабатывающего цеха.
3. Электроснабжение прессово-заготовительного цеха.
4. Электроснабжение инструментального цеха.
5. Электроснабжение электроремонтного цеха.
6. Электроснабжение прессового цеха.
7. Электроснабжение механического цеха.
8. Электроснабжение механосборочного цеха.
9. Электроснабжение цеха обработки драгметаллов.
10. Электроснабжение цеха пластмассового литья.
11. Электроснабжение сварочного цеха.
12. Электроснабжение метизного цеха.
13. Электроснабжение модельного цеха.
14. Электроснабжение автоматного цеха.
15. Электроснабжение цеха ремонта оборудования.
16. Электроснабжение цеха нестандартного оборудования.

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)
Системы электроснабжения	Электроснабжение	-	Протокол № 4 от 29.08. 2017
Управление электропотреблением	Электроснабжение	-	

Заведующий кафедрой ЭС



А.О. Добродей

Библиотека ГГТУ