

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

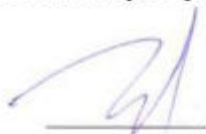
**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах  
направленность Информационное и техническое обеспечение цифровых  
систем управления

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома  
2020

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», утверждённый приказом Минобрнауки России № 1171 от 20.10.15.г



Чулков В.П., доц., к. т. н., доц.

подпись

Рецензент:



Саликова Е.В., доц., к.т.н.

подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 1 \_\_\_ от \_31.08.2020\_ г.

Заведующий кафедрой



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

подпись

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Заведующий кафедрой АМТ

\_\_\_\_\_ (ФИО), ученая степень, ученое звание

подпись

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Заведующий кафедрой АМТ

\_\_\_\_\_ (ФИО), ученая степень, ученое звание

Подпись

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - научить студентов основам проектирования и расчёта схем электрооборудования, познакомить с основами электроснабжения потребителей.

Задачи дисциплины - получение студентами навыков чтения планов и схем электроснабжения, электрических сетей, анализа и оформления электрических схем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### знать:

- рациональные варианты использования энергетических ресурсов;
- основы схмотехники электрических сетей.

### уметь:

- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач электроснабжения предприятий;

### владеть:

- навыками работы с нормативными документами и справочной литературой;
- навыками выбора энергосберегающих технологий.

Освоить компетенции:

ПК-4 - готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.1 относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 8 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах "Электротехника» и «Электромеханика».

Изучение дисциплины является основой при подготовке выпускной квалификационной работы .

## 4. Объем дисциплины (модуля)

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2	-	-
Общая трудоемкость в часах	72	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	42	-	-
Лекции	28	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	14	-	-
Самостоятельная работа в часах	29,75	-	-
Контроль	0,25	-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачёт	-	-

## 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	28	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные занятия	14	-	-
Консультации	-	-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены	-	-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	42,25	-	-

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1. Тематический план учебной дисциплины для очной формы

№	Название раздела, темы	Всего час	Конт роль	Аудиторные занятия			Самостоятель ная
				Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Энергетические системы	4,75		2	-	-	2,75
2	Устройства электрически сетей	11		4	-	2	5
3	Потери мощности и энергии	11		4	-	2	5
4	Трансформаторные подстанции	15		6	-	2	7
5	Расчёт электрических сетей	15		6	-	4	5
6.	Расчёт осветительных сетей	15		6	-	4	5
	Зачёт	0,25	0,25				
	Итого:	72	0,25	28	-	14	29,75

### 5.2. Содержание

**Тема 1.** Энергетические системы. Основные сведения о выработке и распределении электрической энергии. Основные представления об электроэнергетических системах. Терминология. Потребитель и приемник электрической энергии. Задачи электрификации промышленности. Основные сведения об электрических станциях. Распределение электрической энергии. Надежность электроснабжения. Качество электрической энергии.

**Тема 2.** Устройство электрических сетей. Схемы построения городских питающих и распределительных сетей 6-10 кВ и распределительных сетей до 1000 кВ. Устройство воздушных и кабельных линий. Конструкция, материалы, обозначение. Провода и кабели. Выбор сечения проводов и кабелей по условию нагревания, по потере напряжения и экономической плотности тока. Конструкция сетей внутри помещений. Электрические расчёты разомкнутых сетей.

**Тема 3.** Потери мощности и потери электроэнергии. Компенсация реактивной мощности. Учет и расчеты за потребляемую электрическую энергию. Режимы экономного потребления электроэнергии.

**Тема 4.** Трансформаторные подстанции. Распределительные пункты и трансформаторные подстанции в сетях 6-10 кВ.

Устройство и схемы электрических соединений распределительных пунктов и трансформаторных подстанций. Выбор расположения подстанций, числа трансформаторов и их мощности. Определение тока однофазного замыкания и проверка условий срабатывания защитного аппарата. Общие понятия о релейной защите и защите силовых трансформаторов.

**Тема 5.** Расчет электрических сетей промышленных предприятий.

Выбор напряжения, вводные и вводно-распределительные устройства. Схема построения внутренних сетей.

**Тема 6.** Расчет осветительных сетей. Определение расчетных электрических нагрузок. Определение пикового тока. Аппараты защиты. Заземление и зануление. Расчёт заземляющих устройств.

б. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)  
Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Энергетические системы.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	2,75	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1]-	Защита лабораторных работ.
2	Устройство электрических сетей.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	5	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [!]	Защита лабораторной работы.
3	Потери мощности и потери электрической энергии.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	5	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [!]	Защита лабораторных работ.
4	Трансформаторные подстанции	Изучение лекционного материала.	7	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1];	Защита лабораторных работ.

		Оформление отчёта по лабораторным работам.		- методические указания [1].	Тестирование студентов по заданной теме
5	Расчёт электрических сетей	Изучение лекционного материала.	5	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Тестирование студентов по заданной теме
6	Расчёт осветительных сетей	Изучение лекционного материала.	5	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Тестирование студентов по заданной теме
	<b>ИТОГО</b>		29,75		Зачёт

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

**Лабораторная работа 1.** Изучение правил графического изображения и обозначения элементов электрических схем. Методические указания [1].

**Лабораторные работы 2.** Изучение правил изображения схем электрических соединений и составление схемы соединения лабораторного стенда. Методические указания [1].

**Лабораторная работа 3.** Исследование линии электропередачи. Методические указания [1].

**Лабораторная работа 4.** Исследование работы электрических цепей переменного тока с элементами R, L и C. Методические указания [3].

**Лабораторная работа 5.** Исследование однофазного трансформатора. Методические указания [3].

**Лабораторная работа 6.** Исследование трёхфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Методические указания [3].

**Лабораторная работа 7.** Учет электрической энергии в однофазных цепях переменного тока. Методические указания [2].

**Лабораторная работа 8.** Расчёт величины рабочего тока линии. Расчёт сечений проводников. Методические указания [3].

**Лабораторная работа 9.** Выбор аппаратуры пуска и защиты асинхронного двигателя. Методические указания [3].

**Лабораторная работа 10.** Разработка плана силовых сетей. Методические указания [3].

**Лабораторные работы 11.** Разработка планов осветительных сетей. Методические указания [3].

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная:

Название источника	Ссылка на источник
1. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-106147-3.	<a href="https://new.znaniy.com/catalog/product/1045619">https://new.znaniy.com/catalog/product/1045619</a> (дата обращения: 08.05.2020)
2. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учеб, пособие для вузов / Стрельников Н.А. - Новосиб.: НГТУ, 2013.- 100 с.: ISBN 978-5-7782-2193-2.	<a href="http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=546194">http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=546194</a> (дата обращения: 08.05.2020)
3. Мозохин, А. Е. Энергетика нового уклада (EnergyNet) : проектирование интеллектуальных цифровых систем на электрических подстанциях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Мозохин, В. Г. Дроздов, Б. А. Староверов. – Кострома :Изд-во Костром. гос. ун-та, 2018. – 67 с. ISBN 978-5-8285-0976-8	<a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary/36299198_47946450.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary/36299198_47946450.pdf</a> (дата обращения: 08.05.2020)

### б) дополнительная:

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/4544">https://e.lanbook.com/book/4544</a> (дата обращения: 08.05.2020)
2. Приваленков Ю.П. Цеховые электрические сети до 1000 В.: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию / Ю. П. Приваленков, Е. Б. Плаксин, А. Е. Виноградова; под ред. Ю. П. Приваленкова.- Кострома : Изд. Костром, гос. ун-та, 2009.-38 с.	<a href="https://studfile.net/preview/6305062/">https://studfile.net/preview/6305062/</a> (дата обращения: 08.05.2020)
3. Мозохин, А. Е. Энергетика нового уклада (EnergyNet) : применение цифровых технологий и систем адаптивного управления в распределительном электросетевом комплексе : учебное пособие / А. Е. Мозохин, В. Г. Дроздов, Б. А. Староверов. – Кострома : Костромской государственный университет, 2019. – 79 с. ISBN	<a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary/41458223_42309090.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary/41458223_42309090.pdf</a> (дата обращения: 08.05.2020)

<b>в) методические указания</b>	
1. Мозохин, А. Е. Системы сбора, передачи и отображения информации в распределительных электросетевых компаниях : практикум / А. Е. Мозохин, В. Г. Дроздов, Е. В. Саликова. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. – 56 с. ISBN 978-5-8285-0864-8	<a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_32687305_59280221.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_32687305_59280221.pdf</a> (дата обращения: 08.05.2020)
2. Плаксин, Е. Б. Электроснабжени : Лаб. работа ЭС-2: Учет электрической энергии в однофазных цепях переменного тока: Метод, указ. / Е. Б. Плаксин. - Кострома :КГТУ, 2003.- 11 с.	10 экз.
3. Плаксин, Е.Б. Электроснабжение: Лаб. Работа ЭС-1 Исследование линии электропередачи :Метод. указ / Е.Б. Плаксин.-Кострома: КГТУ, 2003. - 15с.	10 экз.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС Znanium.com.
4. Научная электронная библиотека ELIBRARY.