

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 выпускника: бакалавр

Кострома  
2021

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 № 871) по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах (уровень бакалавриата)».

Разработал: Мозохин Андрей Евгеньевич, к.т.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент: Дроздов Владимир Георгиевич, к.т.н., профессор кафедры АМТ

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой профессор,  
доктор технических наук Староверов Борис Александрович  
Протокол заседания кафедры № 9\_ от 12.05.2021 г.

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры АМТ  
Протокол заседания кафедры № 9\_\_ от 09.06.2022\_ г.  
Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры АМТ  
Протокол заседания кафедры № 6\_\_ от 21.04.2023\_ г.  
Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

## 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 схемотехники 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:

ОПК-7 - Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Код и содержание индикаторов компетенций:

ИОПК 7.1. Анализировать планы и схемы электроснабжения

ИОПК 7.2. Уметь использовать современные информационные технологии при разработке систем электроснабжения

ИОПК 7.3. Знать основные методы энергосбережения в быту и на производстве

ИОПК 7.4. Оценивать энергоэффективность применения цифровых технологий при проектировании, реализации и эксплуатации систем электроснабжения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.35 относится к обязательной 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 ВКР.

## 4. Объем дисциплины

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

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2
Общая трудоемкость в часах	72
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	39,75
Контроль	0,25
Форма промежуточной аттестации	Зачёт -

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	16
Консультации	-
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	32,25

## **5. Содержание дисциплины, 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	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Энергетические системы	4,75	2	-	-	2,75
2	Устройства электрически сетей	9	2	-	2	5
3	Потери мощности и энергии	9	2	-	2	5
4	Трансформаторные подстанции	13	2	-	4	7
5	Расчёт электрических сетей	18	4	-	4	10
6.	Расчёт осветительных сетей	18	4	-	4	10
	Зачёт	0,25				
	Итого:	72	16	-	16	39,75

### **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.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

№ 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.	4,75	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1]-	Защита лабораторных работ.
2	Устройство электрических сетей.	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	9	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.	9	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [!]	Защита лабораторных работ.
4	Трансформаторные подстанции	Изучение лекционного материала. Оформление отчёта по лабораторным работам.	13	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Защита лабораторных работ. Тестирование студентов по заданной теме
5	Расчёт электрических сетей	Изучение лекционного материала.	18	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Тестирование студентов по заданной теме
6	Расчёт осветительных сетей	Изучение лекционного материала.	18	Изучить: - материалы лекции; - учебник [1]; - методические указания [1].	Тестирование студентов по заданной теме
	<b>ИТОГО</b>		72		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.znanium.com/catalog/product/1045619">https://new.znanium.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://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546194">http://znanium.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)

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.znaniium.com/catalog/product/1045619">https://new.znaniium.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. - Новосиби.: НГТУ, 2013.- 100 с.: ISBN 978-5-7782-2193-2.	<a href="http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=546194">http://znaniium.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)
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 государственной университет, 2019. – 79 с. ISBN 978-5-8285-1034-4	<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:

5. ЭБС «Лань».
6. ЭБС «Университетская библиотека online».
7. ЭБС Znanium.com.
8. Научная электронная библиотека ELIBRARY.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

*Лекционная аудитория* должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

ПО: MS Office Std, Windows, Kaspersky Endpoint Security.

Создана лаборатория со специализированным оборудованием для теоретического обучения и практической подготовки по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий»

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами в электросетевом комплексе (Б-215)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 9 студентов, рабочее место преподавателя. Оборудование от АО«Юг-Система», ООО «АВВ», ООО «Прософт Ситемы», НПП «ЭКРА».	см. справку МТО



## **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.