

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

Ю.В. Казанцева

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.20 «Системы электроснабжения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02**

**Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	О.П. Балашов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Гончаров

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-14	Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-14.3	Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов
ПК-15	Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-15.1	Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения
ПК-16	Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-16.1	Демонстрирует знание типовых этапов разработки, состав технической документации при проектировании систем электроснабжения и участвует в разработке документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Надежность электроснабжения, Нормативные требования при проектировании систем электроснабжения, Эксплуатационная практика, Электроснабжение
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	24	12	24	84	67

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 8**

**Лекционные занятия (24ч.)**

- 1. Общие вопросы проектирования электрических сетей.(2ч.)[1,5,7]** Введение. Предмет и задачи курса. Основные этапы развития систем электроснабжения в России и их дальнейшие перспективы применения. Системы электроснабжения промышленных предприятий, городов и населенных пунктов. Обобщенная структура системы электроснабжения. Основные требования к системам электроснабжения их параметры и характеристики. Сбор и анализ данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
- 2. Нормативные требования к проектированию систем электроснабжения объектов(2ч.)[1,4,6,8,9]** Общие правила выполнения проектной документации. Типы этапов разработки, состав технической документации при проектировании систем электроснабжения. Разработка документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов. Подготовка разделов проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства
- 3. Показатели качества электрической энергии {дискуссия} (2ч.)[5,7,10]** Понятие качество электрической энергии, показатели качества и принципы их нормирования. Основные принципы анализа процессов в электрических сетях с точки зрения обеспечения нормированных показателей качества электроэнергии. Принципы регулирования параметров качества электроэнергии и перетоков мощности. Меры повышения качества электрической энергии
- 4. Системы электроснабжения промышленных предприятий и проектирование электрических сетей {дискуссия} (4ч.)[1,5,6,7,9,10]** Вопросы, решаемые при проектировании системы электроснабжения. Структура и параметры системы электроснабжения города и предприятий. Выбор напряжения питания и распределения электрических сетей. Картограмма и центр электрических нагрузок. Конструктивное выполнение питающих и распределительных электрических сетей. Системы и схемы питания. Схемы электрических соединений подстанций. Схемы распределения электрической энергии. Сбор и анализ данных для проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства. Выбор целесообразных решений при проектировании
- 5. Транспорт электрической энергии и основное электрооборудование системы электроснабжения {дискуссия} (2ч.)[1,6,7]** Общие сведения о способах передачи и распределения электрической энергии. Способы прокладки проводов, силовых кабелей и токопроводов. Выбор основного электрооборудования системы

электроснабжения с учетом параметров их режимов работы и нагрузочной способности аппаратов

**6. Система электроснабжения города и проектирование электрических сетей города(4ч.)[1,6,7,8,9,10]** Обобщенная структура системы электроснабжения города. Состав потребителей электроэнергии города. Методы расчета электрических нагрузок городских потребителей. Выбор напряжения питания и распределения системы электроснабжения городов. Структура, параметры и режимы работы электроэнергетических установок и сетей. Обоснование выбора параметров электрооборудования систем электроснабжения

**7. Режимы работы городских электрических сетей(2ч.)[1,4,6,8,9]** Режимы работы городских электрических сетей и оборудования. Основы расчета и моделирования параметров и режимов работы элементов электрических сетей. Подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений, обоснование выбора параметров электрооборудования систем электроснабжения

**8. Электроснабжение и проектирование электрических сетей населенных пунктов(2ч.)[1,6,8]** Обобщенная структура электрических сетей населенных пунктов. Состав потребителей электрической энергии и их методы расчета. Выбор схем электрических сетей и основного электрооборудования подстанций населенных пунктов. Требования к трансформаторным подстанциям.

**9. Выбор типовых проектных решений систем электроснабжения(2ч.)[1,5,6,7]** Оптимизации параметров основного электрооборудования и режимов работы электрических сетей в рамках проектной деятельности. Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании систем электроснабжения объектов капитального строительства. Выбор типовых проектных решений систем электроснабжения объектов промышленных предприятий и городских потребителей

**10. Режимы работы нейтралей электрических сетей {дискуссия} (2ч.)[1,5,10]** Режимы работы нейтралей электроустановок различного напряжения. Сети с глухозаземленной, эффективно-заземленной и изолированной нейтралью и их разновидности. Выбор режима работы нейтрали электроустановок на основании технико-экономических показателей систем электроснабжения различного назначения

#### **Практические занятия (24ч.)**

**1. Режимы работы электроэнергетических установок. Сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства(2ч.)[1,3,4,5,7]**

**2. Подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства(2ч.)[1,4,6,8,9]**

**3. Расчет показателей качества электрической энергии и их анализ с нормируемыми(2ч.)[5,7,10]**

- 4. Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий и проектирование электрической сети(4ч.)[1,3,5,6,7,9]** Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий. Проектирование электрической сети промышленного предприятия. Выбор типовых проектных решений систем электроснабжения объектов
- 5. Расчёт нагрузок электрической сети и выбор параметров электрических сетей(2ч.)[1,3,6,7]**
- 6. Расчет электрических нагрузок города. Выбор напряжения и проектирование электрической сети города(4ч.)[1,3,6,7,8,9,10]** Расчет электрических нагрузок городских потребителей. Проектирование электрической сети города. Выбор типовых проектных решений систем электроснабжения объектов
- 7. Расчёт параметров и режимов работы электроэнергетических установок, выбора схем электрических сетей, а также их компонентов(4ч.)[1,3,5,6,7,8,9]**
- 8. Выбор электротехнического оборудования и обоснование проектных решений(2ч.)[1,3,5,6,7,9]**
- 9. Расчет и выбор режима нейтрали электрической сети(2ч.)[1,4,5,10]**

#### **Лабораторные работы (12ч.)**

- 1. Исследование и компенсация высших гармоник тока и напряжения в распределительных электросетях(3ч.)[2,5,7]**
- 2. Исследование оптимального распределения компенсирующих устройств в сетях промышленных предприятий.(3ч.)[2,3,5,6]**
- 3. Исследование работы высоковольтного оборудования в системе электроснабжения промышленного предприятия(2ч.)[2,3,9,10]**
- 4. Исследование параметров системы электроснабжения при изменении коэффициента мощности нагрузки(2ч.)[2,5,6,7,10]**
- 5. Исследование режима работы нейтрали электроустановок(2ч.)[2,5,10]**

#### **Самостоятельная работа (84ч.)**

- 1. Подготовка к лабораторным работам(6ч.)[1,2,3,5,6,7]**
- 2. Подготовка к тестированию(6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**
- 3. Выполнение курсового проекта(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Темы курсового проекта:
  1. Проектирование системы электроснабжения промышленного предприятия.
  2. Проектирование системы электроснабжения микрорайона города.
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Балашов О.П. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения /О.П. Балашов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск:РИИ, 2018. - 76с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov\\_O.P.\\_SYeS\\_gorodov\\_i\\_prom.predpriyat.\(UP\)\\_2018.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov_O.P._SYeS_gorodov_i_prom.predpriyat.(UP)_2018.pdf) (дата обращения 18.05.2024 г)

2. Балашов О.П. Системы электроснабжения и проектирование электрических сетей: методические указания к лабораторным работам для студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения /О.П. Балашов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2020. - 33 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov\\_O.P.\\_Sistemy\\_yelektrosnabzheniya\\_i\\_proektirovanie\\_yel.setey\\_2020.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov_O.P._Sistemy_yelektrosnabzheniya_i_proektirovanie_yel.setey_2020.pdf) (дата обращения 18.05.2024 г)

3. Балашов, О.П. Системы электроснабжения и проектирование электрических сетей: учебно-методическое пособие к курсовому проекту для студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения /О.П. Балашов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2022. – 99 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov\\_O.P.\\_Sistemy\\_yelektrosnabzheniya\\_i\\_proektirovanie\\_yelektricheskikh\\_setey\\_\(kursov.proek.\)\\_2022\\_g.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov_O.P._Sistemy_yelektrosnabzheniya_i_proektirovanie_yelektricheskikh_setey_(kursov.proek.)_2022_g.pdf) (дата обращения 18.05. 2024)

4. Балашов, О.П. Правила выполнения текстовой и графической документации систем электроснабжения: методические указания по практическим и самостоятельным работам по дисциплине «Нормативные требования при проектировании систем электроснабжения» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / О.П. Балашов, С.А. Гончаров, Г.В. Плеханов, А.Н. Татарникова, И.А. Мацанке; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. - 75с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov\\_O.P.\\_i\\_dr.\\_Pravila\\_vypolneniya\\_tekstovoy\\_i\\_graphich.dokumentatsii\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Balashov_O.P._i_dr._Pravila_vypolneniya_tekstovoy_i_graphich.dokumentatsii_2021.pdf) (дата обращения 18.05. 2024)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник : [16+] / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 262 с. : схем., табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343> (дата обращения: 18.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2734-7. – Текст : электронный.

6. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования электроснабжения объектов : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 356 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469117> (дата обращения: 18.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-3979-5. – DOI 10.23681/469117. – Текст : электронный.

7. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов : учебное пособие : [16+] / Ю. Д. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 329 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575058> (дата обращения: 18.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0768-4. – DOI 10.23681/575058. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

8. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2008. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57325> (дата обращения: 18.05.2024). – ISBN 978-5-379-00341-8. – Текст : электронный.

9. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34694.html> (дата обращения: 18.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

10. Российский журнал «Новости электротехники» <http://www.news.elteh.ru>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная

компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
5	Яндекс.Браузер

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
2	Электронная база ГОСТов ( <a href="http://1000gost.ru/list/1-0.htm">http://1000gost.ru/list/1-0.htm</a> )
3	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».