

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.25 «Электротехника и электроснабжение»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал    | ведущий научный сотрудник                       | В.Я. Федянин        |
|               | старший преподаватель                           | К.Е. Деяев          |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ЭиАЭП»                           | Т.М. Халина         |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | В.В. Логвиненко     |

г. Барнаул

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

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора  |
|-------------|---|-----------|--|
| ОПК-1       | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1   | Решает задачи с применением математического аппарата   |
|             |   | ОПК-1.2   | Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности                              |
| ОПК-3       | Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства    | ОПК-3.2   | Оценивает условия строительства, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Информационные технологии, Математика, Физика  |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Основы технической эксплуатации зданий и сооружений, Преддипломная практика, Технологические процессы в строительстве, Эксплуатация и безопасность инженерных сетей, Энергетическая эффективность и автоматизация инженерных сетей |

## 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 16                  | 0                    | 76                     | 43  |

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

##### **Лекционные занятия (16ч.)**

##### **1. Модуль 1. Электрические и магнитные цепи.**

**Лекция 1. Тема 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока, (начало).** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] Понятие электрического тока как физического явления и электрической цепи, основные электрические величины, их обозначения и единицы; элементы электрических цепей (основные и вспомогательные, активные и пассивные, источники и приемники электрической энергии), схемы (замещения) электрических цепей, топографические элементы цепей (схем); разветвленные и неразветвленные, простые и сложные цепи; эквивалентное преобразование цепей (схем), двух- и четырехполюсники.

Источники электрической энергии (питания), их параметры и внешние характеристики; источники напряжения и тока в электрических цепях. Приемники электрической энергии, их виды (резистивные, индуктивные, емкостные), параметры и характеристики, понятие линейных и нелинейных электрических элементов, и цепей.

Понятие постоянного и переменного тока; постоянный ток, его параметры, анализ цепей постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа; энергия и мощность, закон Джоуля-Ленца. Переменный синусоидальный ток, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах; векторное и комплексное представление синусоидального переменного тока и параметров его цепей.

**2. Лекция 2. Тема 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока, (окончание).** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6] Анализ цепей синусоидального переменного тока: активные и реактивные сопротивления, фазовые соотношения, векторные диаграммы, мощность (активная, реактивная, полная), коэффициент мощности и его повышение.

Понятие переходного процесса в электрической цепи (на примере заряда и разряда конденсатора).

Расчет электрических цепей, виды (прямой и обратный) и методы расчета: преобразования цепей (эквивалентная цепь), наложения, непосредственного применения законов Кирхгофа и частные методы на их основе (общий обзор): контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентного генератора.

Трехфазная система ЭДС, простейший трехфазный генератор. Основные способы соединения (схемы) элементов в трехфазных цепях. Линейные и фазные токи и

напряжения, векторные диаграммы. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Расчет мощности (активной, реактивной, полной) в трехфазной цепи.

### **3. Модуль 2. Электромагнитные устройства и электрические машины.**

#### **Лекция 3. Тема 2. Трансформаторы, электрические машины и электропривод. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [3,4,5,6]**

Трансформаторы, назначение и области применения; однофазный трансформатор, устройство и принцип действия, коэффициент трансформации; режимы работы трансформатора, потери энергии и К.П.Д; трехфазный трансформатор, устройство и область применения; условное обозначение трансформаторов в электрических схемах.

Электрические машины, виды машин и области их применения, обратимость и саморегулирование электрических машин.

Электрические машины постоянного тока, принцип действия и устройство, режимы работы генератора и двигателя, способы возбуждения магнитного поля, потери энергии и К.П.Д., механические и рабочие характеристики, пуск и регулирование частоты вращения двигателя.

Асинхронные трехфазные машины, принцип действия и устройство, вращающееся магнитное поле, скольжение, режимы работы, потери энергии и К.П.Д., механические и рабочие характеристики, пуск и регулирование частоты вращения двигателя.

Синхронные трехфазные машины, области применения, принцип действия и устройство, угол рассогласования, режимы работы генератора и двигателя; характеристики генератора и двигателя, пуск двигателя.

Электрический привод: основные понятия, структурная схема, действующие моменты вращения, режимы работы, нагрузочные диаграммы.

#### **4. Лекция 4. Тема 3. Основы электроники и электрических измерений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [3,4,5,6]**

Электроника вакуумная и полупроводниковая; полупроводник, виды и характеристики полупроводников; электронно-дырочный переход. Принципы действия, устройство, основные характеристики и области применения типичных полупроводниковых приборов: диодов (выпрямительных, фото- и светодиодов), транзисторов (биполярных и полевых), тиристоров, оптопар, интегральных схем.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение типичных аналоговых узлов и устройств: выпрямителей, усилителей, генераторов переменного тока, сумматоров, дифференцирующих и интегрирующих звеньев.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение дискретных и цифровых узлов и устройств: ключей, триггеров, мультивибраторов, регистров, счетчиков, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, сумматоров, запоминающих устройств, дешифраторов, коммутаторов, процессоров и контроллеров, интерфейсов; микропроцессорные средства.

Цифровое представление информации; двоичная система счисления. Понятие высказывания и его истинности, логические связи, логические выражения и их

преобразование. Простейшие логические элементы, их устройство и работа; функциональные схемы.

Измерительные приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной систем, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения.

Измерение тока, напряжения, мощности в электрических цепях переменного тока, однофазных и трехфазных. Измерение и учет потребленной электрической энергии; измерительные трансформаторы напряжения и тока. Измерение параметров электрических цепей и их элементов: сопротивления, индуктивности, емкости, в том числе сопротивления заземления и изоляции.

Понятие об электрических измерениях неэлектрических величин, первичные преобразователи (датчики).

### **5. Модуль 3. Электроснабжение.**

**Лекция 5. Тема 4. Общие вопросы электроснабжения. Электроснабжение строительных площадок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Источники и потребители электрической энергии в строительстве, электроэнергетические системы и собственные электростанции стройплощадок; качество электроэнергии.

Электрические сети внешнего и внутреннего электроснабжения, линии электропередачи (воздушные и кабельные), трансформаторные подстанции (стационарные и мобильные); расчет и выбор параметров и элементов электрических сетей: расчетных нагрузок, сечений проводов, выбор трансформаторов и компенсирующих устройств.

**6. Лекция 6. Тема 5. Электроснабжение зданий и сооружений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Электрооборудование зданий и сооружений, общий обзор.

Аппараты управления и защиты электрооборудования; электробезопасность.

Основы и принципы проектирования систем электроснабжения строительных объектов. Правила установки и эксплуатации электрооборудования.

**7. Лекция 7. Тема 6. Электротехнологии и электрооборудование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Электротехнологии в строительстве. Электротермия, электрообработка бетона, электрооттаивание замерзшего грунта, электроотогрев замерзших трубопроводов, сушка влажных помещений, электросварочные установки.

**8. Лекция 8. Тема 7. Электроосвещение. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5,6]** Осветительное электрооборудование зданий и строительных площадок. Основные определения, светотехнические понятия и единицы измерения. Современные источники света. Осветительные приборы и установки. Основные положения проектирования установок освещения.

### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторная работа № 1. Исследование разветвленной цепи однофазного**

**переменного тока. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,8]** Изучение явлений, происходящих в цепи переменного тока при параллельном соединении нагрузок разных видов: активных, индуктивных и емкостных; расчет параметров цепи по измеренным значениям напряжений, токов, мощности, частоты; построение векторных диаграмм.

**2. Лабораторная работа № 2. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,8]** Освоение измерения фазных и линейных напряжений и токов; определение соотношения между линейными и фазными напряжениями при симметричной нагрузке; анализ работы цепи при различных режимах, выявление роли нейтрального провода; использование векторных диаграмм напряжений и токов для анализа работы цепи.

**3. Лабораторная работа № 3. Исследование асинхронного двигателя. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,8]** Изучение устройства, принципа действия и области применения асинхронного двигателя; экспериментальное определение выводов обмоток статора и схема подключения двигателя к электрической сети.

**4. Лабораторная работа № 4. Аппараты управления и защиты электропривода. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,8]** Изучение назначения и области применения аппаратов управления и защиты и их условных обозначений в электрических схемах.

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Работа 1. Выполнение индивидуального домашнего задания. {творческое задание} (13ч.)[7,9,10,11,12,13]** Работа включает в себя выполнение двух заданий по теме «Электроснабжение строительства с основами энергосбережения» в соответствии с Методическими указаниями.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

**2. Работа 2. Подготовка к лабораторным работам. {творческое задание} (16ч.)[7,9,10,11,12,13]** Работа включает в себя ознакомление с методическими указаниями, заготовку черновика отчета с внесением в него расчетных формул, таблиц, справочных данных, повторение теоретического материала к очередной работе.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

**3. Работа 3. Подготовка отчетов по лабораторным работам. {творческое задание} (8ч.)[7,9,10,11,12,13]** Работа включает в себя составление на основе черновика отчета по проделанной лабораторной работе индивидуально каждым студентом, его оформление на скрепленных листах бумаги формата А4 в соответствии с требованиями СТО АлтГТУ 12 570 – 2013 "Общие требования к текстовым, графическим и программным документам", а также подготовку к его защите.

**4. Работа 4. Подготовка к тестированиям и сдаче зачета. {творческое**



**задание} (39ч.)[7,9,10,11,12,13]** Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту проведения очередного тестирования, также зачета в рамках проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, проведение самоконтроля.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Федянин В.Я., Квашнин Ю.А. Электроснабжение с основами энергосбережения. Методические указания к контрольным заданиям по энергоэффективным решениям технических задач. 2015 Методические указания, 1.30 МБ Дата первичного размещения: 15.12.2015. Обновлено: 14.02.2016. Прямая ссылка: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin\\_esoe\\_kr.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedyanin_esoe_kr.pdf)

2. Федянин В.Я., Квашнин Ю.А. Электроснабжение строительства с основами энергосбережения (методические указания) 2014 Методические указания, 1.37 МБ . Дата первичного размещения: 19.10.2014. Обновлено: 14.03.2016. Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Kvashnin-elstr.pdf>

3. Федянин В.Я. Введение в электротехнику. Учебное пособие для студентов неэлектрических специальностей. 2015 Учебное пособие, 1.40 МБ , pdf закрыт для печати Дата первичного размещения: 20.04.2015. Обновлено: 14.03.2016. Прямая ссылка: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedjanin\\_vet.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedjanin_vet.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Рекус, Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учебное пособие / Г.Г. Рекус. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 344 с. – ISBN 978-5-4458-5752-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698> (15.02.2019)

5. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — ISBN 978-5-7264-1602-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/65651.html> (дата обращения: 16.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116450.html> (дата обращения: 16.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116450>.

## 6.2. Дополнительная литература

7. Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. — 304 с. - Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-0454-1 ; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108> (14.02.2019).

8. Рекус, Г.Г. Лабораторные работы по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 241 с. — ISBN 978-5-4458-6997-9 ; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228437> (14.02.2019).

9. Касаткин А. С. Электротехника: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] /А. С. Касаткин, М. В. Немцов. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 440 с.: ил. (В НТБ АлтГТУ 350 экз.)

10. Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. — 2-е изд., перераб. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 417 с. — ISBN 978-5-4458-9342-4 То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121> (11.03.2019).

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

11. Российская государственная библиотека, <http://www.rsl.ru/ru>

12. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, <http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

13. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

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

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2          | 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> ) |

## **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».