

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.Б.16 «Общая электротехника, электроснабжение и вертикальный транспорт»**

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

Строительство

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	В.Я. Федянин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<ul style="list-style-type: none"> - особенности организации и технологии устройства систем электроснабжения в обычных условиях строительного производства; - правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию электрических сетей объектов строительства 	<ul style="list-style-type: none"> - правильно выбирать конструктивные элементы электрических сетей, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем электроснабжения; - выполнять электротехнические расчеты и предотвращать возможные последствия аварий системы электроснабжения 	<ul style="list-style-type: none"> - основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий систем электроснабжения; - методами опытной проверки электротехнического оборудования
ПК-19	способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	<ul style="list-style-type: none"> - основы измерений электрических величин, а также электрических измерений неэлектрических величин; - основы проектирования и эксплуатации систем электроснабжения зданий и сооружений и строительного производства; - основные виды, принципы действия и устройство, монтаж и эксплуатация электрического вертикального транспорта зданий и сооружений; - основы техники электрической безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - совместно со специалистами-электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах; - выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, сооружений, производства строительных материалов, а также оборудование вертикального транспорта 	<ul style="list-style-type: none"> - правилами по установке и эксплуатации электрооборудования; - практическими навыками по обращению с электротехническим и электронным оборудованием, по его управлению и контролю за его эффективной и безопасной работой; - основами проектирования систем электроснабжения строительных объектов
ПК-20	способностью осуществлять	- основы	- выполнять	- основами

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	полупроводниковой электроники, принцип работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов, основы микропроцессорной техники	расчёты простейших электрических цепей; - читать и понимать электрические схемы; - выявлять и сопоставлять электрические параметры и характеристики электротехнического оборудования	электробезопасности; - основами учёта и сбережения электроэнергии
ПК-6	способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	- основные законы электротехники, структуру и параметры электрических и магнитных цепей; - принцип работы и устройство основных электрических машин и аппаратов, области и потенциальные возможности их применения; - понятие электропривода и управления им	- проводить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин, связанных со строительным производством, с использованием электрических средств измерений	- электротехнической терминологией и системой условных обозначений электрических и магнитных величин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Информатика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность жизнедеятельности, Выпускная квалификационная работа, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) (вторая производственная практика), Теплогазоснабжение и вентиляция, Эксплуатация 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	17	17	17	57	60

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Модуль 1. Электрические и магнитные цепи.

Лекция 1. Тема 1 Электрические цепи постоянного и переменного тока, (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,7,8] 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.)[4,6,7,8] 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.)[4,6,7,8]

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.)[4,6,7,8]

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 и вертикальный транспорт.

Лекция 5. Тема 4. Общие вопросы электроснабжения. Электроснабжение строительных площадок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (Зч.)[1,2,3] 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} (Зч.)[1,2,3] 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. Вертикальный транспорт {лекция с разбором

конкретных ситуаций} (3ч.)[1,2,3] Вертикальный транспорт зданий и сооружений – лифты, виды лифтов (пассажирские и грузовые, низко- и высокоскоростные, общего применения и специальные); нормативная документация на лифты. Конструкция, принцип действия и назначение узлов лифтового оборудования. Принципы размещения и расчета характеристик лифтов.

Практические занятия (17ч.)

8. Занятие 1 {дерево решений} (2ч.)[5,10] Анализ и расчет электрических цепей постоянного тока

9. Занятие 2 {дерево решений} (2ч.)[5,10] Анализ и расчет однофазных электрических цепей переменного тока

10. Занятие 3 {дерево решений} (2ч.)[5,10] Анализ и расчет трехфазных электрических цепей

11. Занятие 4 {дерево решений} (3ч.)[5,10] Построение механических характеристик асинхронных двигателей по паспортным данным

12. Занятие 5 {дерево решений} (3ч.)[5,10] Расчет мощности и выбор электродвигателей

13. Занятие 6 {дерево решений} (2ч.)[5,10] Расчет и выбор сечения проводов и кабелей электрических сетей

14. Занятие 7 {дерево решений} (3ч.)[5,10] Расчет токов короткого замыкания и выбор автоматических выключателей и предохранителей

Лабораторные работы (17ч.)

15. Лабораторная работа № 1. Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[9] 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.

16. Лабораторная работа № 2. Исследование трехфазной электрической цепи при со-единении приемников звездой {работа в малых группах} (4ч.)[9] 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.

17. Лабораторная работа № 3. Исследование асинхронного двигателя {работа в малых группах} (5ч.)[9] Изучение устройства, принципа действия и области применения асинхронного двигателя; экспериментальное определение выводов обмоток статора и схема подключения двигателя к электрической сети.

18. Лабораторная работа № 4. Аппараты управления и защиты

электропривода {работа в малых группах} (4ч.)[9] Изучение назначения и области применения аппаратов управления и защиты и их условных обозначений в электрических схемах.

Самостоятельная работа (57ч.)

19. Работа 1. Выполнение индивидуального домашнего задания {творческое задание} (8ч.)[4,6,7,8] Работа включает в себя выполнение двух заданий по теме «Электроснабжение строительства с основами энергосбережения»

20. Работа 2. Подготовка к лабораторным работам(10ч.)[9] 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

21. Работа 3. Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[5,10] Работа включает в себя предварительное ознакомление с содержанием практического занятия, проработку теоретического материала по теме занятия, выполнение домашних заданий, подбор справочных данных и нормативных документов; содержание работы отражается студентом в рабочей тетради по практическим занятиям.

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

22. Работа 4. Подготовка отчетов по лабораторным работам(7ч.)[9] 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

23. Работа 5. Подготовка к тестированиям и сдаче зачета(20ч.)[4,6,7,8] Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту проведения очередного тестирования, также зачета в рамках проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестацию, 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

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/aepe/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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Касаткин А. С. Электротехника: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] /А. С. Касаткин, М. В. Немцов.-М.: Энергоатомиздат, 1983.-440 с.: 411 экз.

5. 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).

6. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/908>. — Загл. с экрана.

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. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.

9. 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)

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. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина, <http://www.prlib.ru/Pages/Default.aspx>

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

13. Электронная библиотека, <http://fb2lib.net.ru/>

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

15. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова, <http://astulib.secna.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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
2	OpenOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».