

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): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	Н.М. Гесенко
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 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	грамматику, культуру и традиции стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета; иностранный язык в объеме, необходимом для осуществления коммуникации в бытовой и профессиональной сферах	переводить общие и профессиональные тексты на иностранном языке; использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении; вести на иностранном языке беседу - диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарем	иностранном языке на уровне, позволяющем осуществлять основные виды профессиональной деятельности; навыками презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранных языках
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	сроки проведения планово-предупредительных ремонтов, состав ЗИП, инструкции по эксплуатации оборудования инженерных систем.	планы ППР, осуществлять приемку оборудования после текущего и капитального ремонтов.	способностью организовать профилактические осмотры, составлять заявки на оборудование и техническую документацию
ПК-20	способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности,	знать особенности технической эксплуатации зданий и сооружений с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования.	осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации вверенных объектов.	способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации вверенных объектов.

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	экономичности и безопасности их функционирования			
ПК-6	способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	знать особенности технической эксплуатации зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства для обеспечения надежности, безопасности и эффективности их работы.	осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации объектов ЖКХ.	способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию объектов ЖКХ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология, Математика, Механика грунтов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация систем ТГВ, Выпускная квалификационная работа, Инженерные сооружения в транспортном строительстве

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(2ч.)[3,6] 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)(2ч.)[3,4] 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 {«мозговой штурм»} (2ч.)[4,7] 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.)[3,6] 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 и вертикальный транспорт

Лекция 5 Тема 4 Общие вопросы электроснабжения. Электроснабжение строительных площадок(3ч.)[3,7] 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} (3ч.)[4,6] Электрооборудование зданий и сооружений, общий обзор.

Аппараты управления и защиты электрооборудования; электробезопасность. Важность электробезопасности для защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий.

Основы и принципы проектирования систем электроснабжения строительных объектов. Правила установки и технической эксплуатации электрооборудования с обеспечением надежности, безопасности и эффективности его работы.

7. Лекция 7 Тема 6 Вертикальный транспорт {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[5,6] 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. Приемка и освоение вводимых лифтов.

Практические занятия (17ч.)

1. Занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[3,8] Анализ и расчет электрических цепей постоянного тока

2. Занятие 2(2ч.)[3,8] Анализ и расчет однофазных электрических цепей переменного тока

3. Занятие 3(2ч.)[3,8] Анализ и расчет трехфазных электрических цепей

4. **Занятие 4(3ч.)[3,8]** Построение механических характеристик асинхронных двигателей по паспортным данным.
5. **Занятие 5 {работа в малых группах} (3ч.)[3,8]** Расчет мощности и выбор электродвигателей с учетом обеспечения надежности и безопасности их функционирования на различных объектах жилищно-коммунального хозяйства.
6. **Занятие 6(2ч.)[3,8]** Расчет и выбор сечения проводов и кабелей электрических сетей
7. **Занятие 7(3ч.)[3,8]** Расчет токов короткого замыкания и выбор автоматических выключателей и предохранителей, их функции как методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий.

Лабораторные работы (17ч.)

1. **Лабораторная работа № 1 «Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока» {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,7]** 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»(4ч.)[1,4]** 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»(5ч.)[2,6]** 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.)[2,6]** Изучение назначения и области применения аппаратов управления и защиты и их условных обозначений в электрических схемах.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. **Работа 1 Выполнение индивидуального домашнего задания(8ч.)[3,4,8]** Работа включает в себя выполнение двух заданий по теме «Электроснабжение строительства с основами энергосбережения»
2. **Работа 2 Подготовка к лабораторным работам(10ч.)[1,2]** 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.
3. **Работа 3 Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[4,8]** 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.

4. Работа 4 Подготовка отчетов по лабораторным работам(7ч.)[1,2,5] 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, а также подготовку к его защите.

5. Работа 5 Подготовка к тестированиям(12ч.)[3,4,5,6,7] Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту проведения очередного тестирования, проведение самоконтроля.

6. Зачет.(8ч.)[3,4,5,6,7,8] Подготовка и сдача зачета.

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. В.М.Коротких, Ю.Г.Мещеряков, Т.М. Халина, М.В.Халин, Г.П.Суворова. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. (электрические цепи переменного тока)/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 75 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.pdf

2. В.М. Коротких, Ю.А. Квашнин, Ю.Г.Мещеряков,Т.М. Халина, М.В. Халин, Суворова Г.П. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (электрические машины и аппараты) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 73 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elmash.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника.-М.: ДМК Пресс, 2011.-416 с.: с ил. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=908

4. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань». 2019 –736с.: с ил. –(Учебники для вузов. Специальная литература). <https://e.lanbook.com/book/112073>

5. Касаткин, Александр Сергеевич. Электротехника: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] /А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – М.:

Энергоатомиздат, 1983. – 440 с.: ил. – 411 экз.

6.2. Дополнительная литература

6. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань». 2012 –432с.: с ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). <https://e.lanbook.com/book/3553>

7. Земляков В.Л. Электротехника и электроника: Учебник/ В.Л. Земляков. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 304 с.Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=241108.

8. Рекус Г. Г. Сборник задач по электротехнике и основам электроники:[учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов – М.: Высшая школа, 1991. – 413 с. – 120 экз.

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

9. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://emkelektron.webnode.com/et/> Заглавие – с экрана.

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
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 групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».