

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ
Полищук

В.И.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.27 «Электротехника и электроснабжение»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

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	И.В. Харламов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.2	Выбирает нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.2	Выявляет основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.3	Выбирает объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания, типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Информационные технологии, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механизация строительства, Преддипломная практика, Техническая эксплуатация зданий и сооружений, Технологии строительного производства

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.

Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения электротехнических задач.

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.

Основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения.

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. Электротехнология 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. Объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания, типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения.

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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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/aepet/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. 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.

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	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Microsoft Office
2	Windows
3	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky
5	Яндекс.Браузер

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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. (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 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».