

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.19 «Электротехника и электроника»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.02
Технологические машины и оборудование**

**Направленность (профиль, специализация): Инновационные
технологические системы в пищевой промышленности**

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: заочная

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | старший преподаватель | М.В. Дорожкин |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ЭиАЭП» | Т.М. Халина |
| | руководитель направленности (профиля) программы | О.Н. Терехова |

г. Барнаул

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

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ОПК-7 | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | ОПК-7.2 | Обосновывает применение (использование) энергетических ресурсов в машиностроении |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Математика, Материаловедение, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Диагностика, ремонт и монтаж машин и оборудования, Проектирование линий и производств, Технологии энергосбережения в пищевой промышленности |

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 | |
| заочная | 6 | 6 | 6 | 90 | 21 |

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 4

Лекционные занятия (6ч.)

1. Лекция 1 Электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи однофазного и трехфазного переменного тока {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[7,8,9,10,11] Введение. Электрическая энергия, её особенности и области применения. Роль электротехники, электроники, микропроцессорной техники в современных технологиях. Современные методы безопасного и рационального использования энергоресурсов. Понятие об электрических, магнитных цепях, их графическое изображение. Простые цепи постоянного тока.

Линейные электрические цепи постоянного тока. Структура электрической цепи. Графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств. Энергетический баланс в электрических цепях.

Анализ электрического состояния линейных электрических цепей с несколькими источниками ЭДС путем применения законов Кирхгофа. Методы расчета сложных электрических цепей.

Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Определение, преимущества, недостатки синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение, э.д.с., изображение синусоидальных величин. Условные графические обозначения. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрические цепи с R, C, L – элементами. Символический метод. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепях с последовательным и параллельным соединением элементов. Векторные диаграммы. Мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная, полная мощности. Треугольник мощностей, коэффициент мощности. Резонанс напряжений, резонанс токов условия его возникновения и практическое значение.

Компенсация реактивной мощности для повышения коэффициента мощности. Трехфазные электрические цепи. Понятие и основные элементы многофазной цепи. Трехфазная цепь. Трехфазный генератор. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжение. Классификация и способы включения нагрузки в трехфазную цепь. Симметричные и не симметричные режимы трехфазной цепи. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и не симметричных нагрузках. Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приёмников и способы его повышения.

2. Лекция 2 Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи. Электромагнитные устройства и трансформаторы. Электрические машины. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[7,8,9,11] Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямители и преобразователи синусоидального напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения. Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые

нелинейные элементы. Магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение законов полного тока для анализа магнитных цепей. Магнитные цепи с воздушным зазором в магнитопроводе. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Магнитные цепи переменных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом. Магнитные потери. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки. Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их конструкции, принцип действия, характеристики, область применения. Методы безопасного использования электромагнитных устройств в машиностроении.

Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Мощность трансформатора. Внешние характеристики. Коэффициент трансформации. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.

Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Условные графические обозначения, применяемые для изображения трансформаторов на электрических схемах.

Классификация области применения электрических машин. Понятие о генераторах постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Особенности пуска. Свойство саморегулирования. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Области применения. Устройство и принцип действия асинхронного трехфазного двигателя. Магнитное поле машины. Скольжение. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Подключение трехфазного асинхронного двигателя. Реверсирование.

3. Лекция 3 Основы электроники. Аналоговая и цифровая электроника {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [7,8,10] Электроника, её роль в науке, технике. Классификация элементной базы современной электроники. Электроника вакуумная и полупроводниковая. Полупроводник, виды и характеристики полупроводников. Электронно-дырочный переход.

Аналоговое преобразование сигнала. Аналоговые электронные устройства. Операционные усилители. Обратные связи. Генераторы аналоговых сигналов.

Основы цифровой электроники. Цифровое представление информации. Комбинированные логические элементы. Особенности построения цифровых устройств на логических элементах. Синхронные и асинхронные триггеры, регистры, двоичные счетчики, преобразование десятичного кода в двоичный, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры и т.д. Применение современной аналоговой и цифровой электроники в машиностроении.

Практические занятия (6ч.)

- 1. Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока {творческое задание} (2ч.)[7,12]** Расчет сложных цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока. Применение современных методов расчета цепей постоянного и переменного тока применительно к области машиностроения.
- 2. Расчет трёхфазных электрических цепей. Магнитных цепей и электрических машин {творческое задание} (2ч.)[7,12]** Расчет трёхфазных электрических цепей однофазного синусоидального тока. Расчет магнитных цепей, трансформаторов. Расчет электрических машин постоянного и переменного токов. Применение современных методов расчета основных параметров электрических машин применительно к области машиностроения.
- 3. Расчет параметров выпрямителей, усилителей. Синтез логических схем. {творческое задание} (2ч.)[7,8,12]** Расчет параметров выпрямителей и сглаживающих фильтров. Расчет параметров транзисторных и операционных усилителей. Синтез логических схем на основе базовых логических элементов. Применение современных методов расчета параметров электронных элементов и модулей применительно машиностроению.

Лабораторные работы (6ч.)

- 1. Лабораторная работа №1 «Сложная цепь» {работа в малых группах} (2ч.)[1]** Изучение распределения токов и потенциалов в сложной (разветвленной) электрической цепи с позиции энергетического ресурса, влияния внутреннего сопротивления ЭДС на режим работы цепи; использование законов Кирхгофа для расчета сложной цепи, построение потенциальной диаграммы.
- 2. Лабораторная работа № 2 «Магнитная цепь» {работа в малых группах} (2ч.)[3]** Изучение устройства, принципа действия магнитных цепей на примере трехстержневого магнитопровода как устройства, применяемого в машиностроении. Согласованное и несогласованное включение катушек трансформатора.
- 3. Лабораторная работа №3 Неуправляемые выпрямители {работа в малых группах} (2ч.)[4,5]** Изучить устройство и принцип действия выпрямителей разных типов. Определить экспериментально основные характеристики выпрямителей и сравнить их с теоретическими значениями. Изучить принцип работы сглаживающих фильтров как элементов устройств, применяемых в машиностроении.

Самостоятельная работа (90ч.)

- 1. Проработка теоретического материала {творческое задание} (6ч.)[7,8,9,10,11]** Работа включает в себя повторение изученного материала и ознакомление с дополнительными сведениями по дисциплине с

использованием конспектов лекций, литературы из списка рекомендованной. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {творческое задание} (12ч.)[1,2,3,4,5,6,12] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по текущей теме дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей, посещение консультаций. 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. 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, а также подготовку к его защите.

3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[7,8,9,10,11,13] Самостоятельное изучение разделов дисциплины электротехника и электроника по следующим темам:

Электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи однофазного переменного тока. Трехфазные электрические цепи синусоидального переменного тока. Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи. Электромагнитные устройства и трансформаторы. Электрические машины. Основы электроники. Аналоговая электроника. Цифровая электроника.

4. Выполнение контрольной работы {творческое задание} (30ч.)[8,9,10,11,13] Работа включает в себя выполнение расчетного задания по дисциплине. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов стандарта.

5. Защита контрольной работы(8ч.)[7,8,9,12] Защита контрольной работы

6. Подготовка к зачету и сдача зачета {творческое задание} (4ч.)[7,8,9] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием перечня теоретических вопросов по дисциплине, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций.

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

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

1. В.М. Коротких, Ю.Г. Мещеряков, Халина Т.М., Халин М.В., Г.П.Суворова. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. (измерительные приборы, электрические цепи постоянного тока) 2-е изд., доп. и перераб. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 47 с
Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cpost.pdf

2. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП). Электрические цепи переменного тока. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.pdf

3. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП). Магнитные цепи. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncер.pdf

4. Коротких В.М., Дорожкин М.В. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электротехника и электроника". Тема: Выпрямители, 2018. – 21 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_Vupryam_mu.pdf

5. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП). Элементная база современной электротехники. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elbaza.pdf

6. Коротких В.М. (ЭиАЭП) Дорожкин М.В. (ЭиАЭП). Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Элементы цифровой автоматики", тема: Основные и базовые логические элементы. 2018. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_0snBasLogElem_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Земляков В.Л. Электротехника и электроника : учебник / Земляков В.Л.. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. – 304 с. – ISBN 978-5-9275-0454-1. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/47202.html> (дата обращения: 11.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Белоусов А.В. Электротехника и электроника : учебное пособие / Белоусов А.В.. – Белгород : Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. – 185 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/66690.html> (дата обращения: 11.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника / Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.. – Саратов : Профобразование, 2019. – 416 с. – ISBN 978-5-4488-0135-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/88013.html> (дата обращения: 11.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

10. Гуляев В.Г. Электротехника и электроника / Гуляев В.Г.. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. – 125 с. – ISBN 978-5-528-00367-2. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107405.html> (дата обращения: 11.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / Шандриков А.С.. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. – 320 с. – ISBN 978-985-7234-49-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100387.html> (дата обращения: 11.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Сухогозов А.П. Электротехника. Теоретические основы электротехники : сборник задач / Сухогозов А.П., Падерина И.Б.. – Екатеринбург : Уральский государственный университет путей сообщения, 2018. – 222 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/122313.html> (дата обращения: 11.04.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

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

14. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Прямая ссылка: <https://www.prlib.ru/>

15. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.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 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 2 | OpenOffice |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №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».