

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.21 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	К.Е. Дедаев
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1	Использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Использует знания инженерных наук для понимания процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Прикладная механика

## 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	32	32	28	84

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

Форма обучения: очная

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Модуль 1 Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока  
Тема: Электрические цепи постоянного тока(2ч.)[8,9,10,11]** Общие сведения о

дисциплине, цели и задачи ее освоения.

Электрический ток как физическое явление; основные электрические величины и их единицы.

Понятие электрической цепи постоянного тока, ее элементы и параметры. Схемы электрических цепей, схемы замещения. Использование основных законов электротехники таких как: Законы Ома и Джоуля-Ленца.

Получение и использование знаний об линейных и нелинейных элементах и цепи; характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые нелинейные элементы.

Цепи разветвленные и неразветвленные, простые и сложные; законы (правила) Кирхгофа; анализ и расчет цепей методом преобразования цепей (эквивалентная цепь), наложения, непосредственного применения законов Кирхгофа. Потенциальные диаграммы.

Источники энергии (питания), их параметры и внешние характеристики; источники напряжения и тока в электрических цепях; баланс мощностей в цепи.

**2. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока {беседа} (2ч.)[8,9,10,13]** Основные законы и понятия переменного (синусоидального) тока, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах; максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин; элементы цепей переменного тока: источники ЭДС (питания), резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы, их параметры и характеристики; условные графические изображения элементов и схемы замещения.

Векторное и комплексное представление синусоидального переменного тока и параметров его цепей. Простейшие линейные цепи переменного тока и процессы, происходящие в них. Закон Ома, активные и реактивные сопротивления, треугольник сопротивлений.

Фазовые отношения в цепях; резонансы напряжений и токов, условия их возникновения и практическое значение.

Энергия и мощность в цепях переменного тока, полная, активная и реактивная мощности, треугольник мощностей, коэффициент мощности, его значение и способы повышения.

**3. Трехфазные электрические цепи переменного тока(2ч.)[8,9,11]** Получение основных знаний об трехфазной системы ЭДС, основные законы, 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.

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

**Тема: Магнитные цепи {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,10,14]** Изучение основных законов электромагнетизма, магнитные величины и их единицы, ферромагнетизм, намагничивание и размагничивание ферромагнитных тел, магнитные материалы, кривые намагничивания.

Магнитные цепи, элементы и параметры магнитной цепи, источник магнитного поля, магнитопровод, воздушный зазор в магнитопроводе; виды магнитных цепей (однородные и неоднородные, неразветвленные и разветвленные, симметричные и несимметричные); рассеивание магнитных полей в магнитной цепи.

Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущими силами, закон электромагнитной индукции, связь магнитных и электрических величин, ЭДС самоиндукции и взаимной индукции, магнитосвязанные цепи; потери энергии (мощности) в магнитопроводе (стали); схемы замещения магнитных цепей.

**5. Электромагнитные устройства и трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11]** Преобразование электрической энергии в механическую и механической в электрическую.

Виды электромагнитных устройств постоянного и переменного токов, применяемых в технике: электромагниты, дроссели, реле, трансформаторы, магнитные системы электрических машин и электроизмерительных приборов.

Назначение и области применения трансформаторов. Расчет трансформаторов. Однофазный трансформатор, устройство и принцип действия. Уравнения электрического и магнитного состояний трансформатора. Идеальный, реальный и приведенный трансформаторы, схема замещения трансформатора. Режимы работы трансформатора, потери энергии и к.п.д.

Трехфазный трансформатор; автотрансформатор; сварочные трансформаторы.

**6. Электрические машины {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[8,10,11,12]** Понятие электрической машины, виды машин и области их применения.

Электрические машины постоянного тока, принцип действия и устройство, режимы работы генератора и двигателя, способы возбуждения магнитного поля, потери энергии и к.п.д.

Асинхронные трехфазные машины, устройство и принцип действия, режимы работы, скольжение. Уравнение электрического состояния обмоток статора и ротора, схемы замещения. Однофазные асинхронные двигатели, устройство, свойства, механические характеристики, область применения.

Синхронные машины, области применения, устройство и принцип действия трехфазной синхронной машины, режимы работы генератора и двигателя. Магнитное поле синхронной машины. Уравнение электрического состояния обмоток статора, схемы замещения. Синхронный двигатель, пуск, механическая характеристика, влияние силы тока возбуждения на коэффициент мощности.

Типовое электрооборудование технологических машин: электропривод, электроплиты и электропечи, сепараторы, кондиционеры, холодильники и др.; управление электрооборудованием и его защита.

## **7. Модуль 3 Электроника и электрические измерения**

**Тема: Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника(2ч.)**[8,10,11,13] Электроника вакуумная и полупроводниковая. Полупроводник, виды и характеристики полупроводников. Электронно-дырочный переход. Технологические и конструктивные основы полупроводниковой электроники.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и области применения типичных полупроводниковых приборов: резисторов, диодов, транзисторов (биполярных и полевых), тиристоров, оптопар, интегральных схем.

Силовые электронные устройства (диоды, в том числе свето- и фотодиоды, транзисторы и тиристоры), особенности их устройства, работы и назначение.

Типичные узлы и устройства на базе полупроводниковых приборов, принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение аналоговых узлов и устройств: выпрямителей, усилителей, генераторов переменного тока, сумматоров, дифференцирующих и интегрирующих звеньев.

**8. Дискретная и цифровая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[8,10,13,14] Цифровое представление информации; двоичная система счисления. Реализация цифрового сигнала в электрической цепи.

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.

Понятие высказывания и его истинности, логические связи, логические выражения и их преобразование. Простейшие логические элементы, их устройство и работа.

Построение сложных логических цепей, функциональные схемы.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Электроизмерительные приборы {творческое задание} (4ч.)**[8,11,12]

Основные измеряемые электрические величины, ознакомление с простейшими электромеханическими измерительными приборами разных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической, индукционной, принципы действия и назначение; освоение порядка работы с приборами: способы их включения в электрическую цепь, чтение условных обозначений технических данных приборов, снятие показаний и определение погрешности измерения. Расчет цены деления, диапазона и применение знаний для расчета основных погрешностей.

**2. Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований(4ч.)**[9,10] Основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности. Используя основные законы электрических цепей рассчитываем и решаем 3-4-х

задач под руководством и контролем преподавателя, рассмотрение взаимного преобразования цепей вида «звезда» и «треугольник».

**3. Расчет сложных цепей постоянного тока методами, основанными на законах Кирхгофа(4ч.)**[9,12] Расчет и решения одной и той же цепи двумя-тремя методами, используя знания полученные из лекционных материалов. Анализ и сопоставление результатов, выявление преимуществ и недостатков использованных методов; расчет цепей другими методами (узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентного генератора, суперпозиции) студенты осваивают при выполнении индивидуальных заданий.

**4. Расчет цепей переменного синусоидального тока(4ч.)**[8,10,11] Расчет простейших цепей, с использованием основных законов и знаний полученных на лекциях, содержащих активный, индуктивный и емкостный элементы, при последовательном, параллельном и смешанном их соединении (без использования комплексных чисел), построение векторных диаграмм; расчеты по индивидуальным заданиям выполняются с использованием выражения величин в комплексной форме

**5. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях {творческое задание} (4ч.)**[8,10,11] Расчет переходных процессов в простейших цепях постоянного и переменного тока, содержащих реактивные элементы (L, C), построение графиков.

**6. Выбор электродвигателя для привода(4ч.)**[9,11] Выбор электродвигателя по его основным номинальным и предельным параметрам и характеристикам для заданного вида рабочей машины и ее нагрузочных характеристик, проведение необходимых расчетов, построение графиков и диаграмм

**7. Расчет усилителей сигналов(4ч.)**[8,10,11] Построение схем и расчет усилителей сигналов постоянного и переменного тока, выполненных на биполярных и полевых транзисторах

**8. Построение схем дискретных и цифровых устройств(4ч.)**[8,10,11] Освоение техники построения схем различных дискретных и цифровых устройств: ключей, триггеров, логических элементов, счетчиков, регистров, сумматоров и др.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (4ч.)**[1,8,9,14] Основные измеряемые электрические величины, ознакомление с простейшими электромеханическими измерительными приборами разных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической, индукционной, принципы действия и назначение; освоение порядка работы с приборами: способы их включения в электрическую цепь, чтение условных обозначений технических данных приборов, снятие показаний и определение погрешности измерения. Расчет цены деления, диапазона и применение знаний для расчета основных погрешностей.

**2. Исследование сложной цепи постоянного тока {работа в малых группах} (4ч.)**[1,8,9] Изучение распределения токов и потенциалов в сложной

(разветвленной) электрической цепи, влияния внутреннего сопротивления источника ЭДС на режим работы цепи; научиться использовать законы Кирхгофа для расчета сложной цепи, построение потенциальной диаграммы.

**3. Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[2,8,9,12]** Изучение явлений, происходящих в цепи переменного тока при параллельном соединении нагрузок разных видов: активных, индуктивных и емкостных; расчет основных параметров цепи по измеренным значениям напряжений, токов, мощности, частоты; определение и изменение коэффициента мощности; построение векторных диаграмм

**4. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой {работа в малых группах} (4ч.)[8,9,11]** Исследование трехфазной цепи. Определение соотношения между линейными и фазными напряжениями при симметричной и несимметричной нагрузке. Роль нейтрального провода. Расчет цепей трехфазного синусоидального тока.

**5. Разветвленная магнитная цепь {работа в малых группах} (4ч.)[5,8,9]** Ознакомиться с основами методики расчета магнитных цепей. Изучить распределение магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи. Научиться использовать законы магнитной цепи.

**6. Элементная база электроники {работа в малых группах} (4ч.)[4,8,10]** Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения

**7. Исследование трехфазного асинхронного двигателя {работа в малых группах} (4ч.)[3,9,10]** Изучение устройства и принципа действия двигателя, экспериментальное определение принадлежности выводов трехфазной обмотки статора к соответствующим катушкам (фазам), включение и реверсирование двигателя

**8. Неуправляемые выпрямители {работа в малых группах} (4ч.)[6,8,11]** Изучение принципа действия и устройства выпрямителей разных видов; экспериментальное определение основных характеристик выпрямителей, построение временных диаграмм напряжений и токов

### **Самостоятельная работа (28ч.)**

**1. Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(5ч.)[8,9,13]** Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины.

Работа проводится систематически в течение всего семестра в соответствии с указаниями преподавателя и Памяткой обучающемуся (Приложение В). По изучаемым вопросам обучающиеся ведут индивидуальные конспекты и представляют их преподавателю к очередному текущему контролю успеваемости

**2. Подготовка к лабораторным работам(9ч.)[8,9,10]** Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, повторение

теоретического материала к очередным работам

**3. Подготовка к контрольным работам(5ч.)[8,9,10,11,12,13]**

**4. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(9ч.)[8,9,10,11,12,13,14]** Подготовку к зачету обучающиеся ведут заранее с использованием собственных конспектов лекций по дисциплине, рекомендованной литературы, рабочих записей и отчетов по лабораторным работам.

**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, 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](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cpost.pdf)

2. 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\\_cperem.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cperem.pdf)

3. 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](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elmash.pdf)

4. Коротких В.М., Мещеряков Ю.Г., Халина Т.М. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (элементная база современной электроники). / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 24 с.

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih\\_elbaza.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elbaza.pdf)

5. 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 (магнитные цепи). / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. Прямая ссылка [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih\\_magncer.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncer.pdf)

6. Коротких В.М., Дорожкин М.В. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине:

"Электротехника и электроника" – Выпрямители / Алт. гос.



техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ,  
2018.

Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih\\_Vuryam\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_Vuryam_mu.pdf)

7. Коротких В.М., Дорожкин М.В. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы по дисциплине: "Электротехника и электроника" - транзисторы / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/DorozhKorot\\_EELabTransistory\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/DorozhKorot_EELabTransistory_ump.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=908)

### **6.2. Дополнительная литература**

9. Волынский, Борис Абрамович. Электротехника: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] /Б. А. Волынский, Е. Н. Зейн, В. Е. Шатерников. – Москва: Энергоатомиздат, 1987. – 525 с.: ил. Библиогр.: с. 512. – 32 экз.

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

11. 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=241108).

12. Касаткин, Александр Сергеевич. Электротехника: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] /А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 440 с.: ил. – 372 экз

## **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. Борминский С.А. Электротехника и электроника : Электронное учебное пособие [Электронный ресурс]. – Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева, 2012. – 166 с. Режим доступа: [http://www.ssau.ru/files/education/uch\\_posob/Электротехника%20и%20электроника-Борминский%20СА.pdf](http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Электротехника%20и%20электроника-Борминский%20СА.pdf) 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	OpenOffice
4	Opera
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

<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».