

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.13 «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 (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	Т.М. Халина
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	- структуру и параметры электрических и магнитных цепей; - основы измерения электрических и магнитных величин	выполнять расчеты, простых электрических цепей, анализировать полученные результаты	- электротехнической терминологией и системой условных обозначений электрических и магнитных величин;
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	- основные законы электротехники; - принцип работы и устройство основных электрических машин и аппаратов, области и потенциальные возможности их применения; - понятие электропривода и управления им; - основы полупроводниковой электроники, принцип работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов, основы микропроцессорной техники;	- проводить анализ и выполнять расчёты простейших электрических цепей; - читать и понимать электрические схемы; - выявлять и сопоставлять электрические параметры и характеристики электротехнического и электронного оборудования; - проводить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин с использованием электрических средств измерений	- практическими навыками по обращению с электротехническим и электронным оборудованием, по его управлению и контролю за его эффективной и безопасной работой; - основами учёта и сбережения электроэнергии

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Информатика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Преддипломная практика, Процессы и аппараты пищевых производств

необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.

**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	32	16	0	60	57

**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 (32ч.)**

**1. Модуль 1 Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока**

**Лекция 1 Тема 1 Электрические цепи постоянного тока (начало)(2ч.)[5,6,7]**

Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения. Способность использовать в практической деятельности специализированные знания в области электротехники для освоения физических, химических и теплофизических процессов.

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. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Линейные и нелинейные элементы и цепи; характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые нелинейные элементы

**2. Лекция 2 Тема 1 (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]**

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

**3. Лекция 3 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока, (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,8]** Понятие 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.

**4. Лекция 4 Тема 2 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,8]** 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.

**5. Лекция 5 Тема 2 (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]** 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.

**6. Лекция 6 Тема 3 Трехфазные электрические цепи переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]** 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.

**7. Модуль 2 Электромагнитные устройства и электрические машины**

**Лекция 7 Тема 4 Магнитные цепи, (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8]** Законы 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.

**8. Лекция 8 Тема 4 (окончание)**

**Тема 5 Электромагнитные устройства и трансформаторы, (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8]** 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.

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.

**9. Лекция 9 Тема 5 (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8]** Назначение и области применения 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.

**10. Лекция 10 Тема 6 Электрические машины, (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,9]** 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.

**11. Лекция 11 Тема 6 (продолжение) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,10]** 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.

**12. Лекция 12 Тема 6 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8]** 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.

**13. Модуль 3 Электроника и электрические измерения**

**Лекция 13 Тема 7 Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,9]** 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.

#### **14. Лекция 14 Тема 7 (окончание)**

**Тема 8 Дискретная и цифровая электроника, (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,10]** 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.

Цифровое представление информации; двоичная система счисления. Реализация цифрового сигнала в электрической цепи

**15. Лекция 15 Тема 8 (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8]** 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.

**16. Лекция 16 Тема 9 Электроизмерительные приборы и электрические измерения,(начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,8]**

Классификация электроизмерительных приборов прямого преобразования и уравнивания. Приборы прямого преобразования систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения. Приборы уравнивания: электрические мосты и компенсаторы, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения.

Измерение тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях постоянного и переменного тока, однофазных и трехфазных. 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).

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,6]**

Основные измеряемые электрические величины, ознакомление с простейшими электромеханическими измерительными приборами разных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической, 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.

**2. Исследование сложной цепи постоянного тока {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,7]** Изучение распределения токов и потенциалов в сложной (разветвленной) электрической цепи, влияния внутреннего сопротивления источника ЭДС на режим работы цепи; использование законов Кирхгофа для расчета сложной цепи, построение потенциальной диаграммы.

**3. Баланс мощностей {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,6]** Изучение порядка измерений мощности одним прибором-ваттметром, выбор номинальных значений тока и напряжения ваттметра для правильного включения его в цепь.

**4. Исследование неразветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[2,5,6,9]** 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; определение и изменение коэффициента мощности; построение векторных диаграмм.

**5. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока {работа в малых группах} (2ч.)[3,5,6,8]** Изучить назначения и области применения машин постоянного тока, изучить конструкцию машин постоянного тока, изучить принцип действия машин постоянного тока

**6. Элементная база электроники {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,7,8,10]** Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения.

**7. Разветвленная магнитная цепь {работа в малых группах} (2ч.)[5,7]** Ознакомиться с основными методами расчета магнитных цепей. Изучить распределение магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи.

### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Проработка теоретического материала(10ч.)[5,6,7,8,9,10]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками

**2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,2,3,4,5]** Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, повторение теоретического материала к очередным работам.

**3. Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(16ч.)[5,6,7,8,9]** 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. По изучаемым вопросам обучающиеся ведут индивидуальные конспекты и представляют их преподавателю к очередному текущему контролю успеваемости.

**4. Подготовка к тестированию(8ч.)[5,6,7,11,12]** Работа включает в себя

повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости.

**5. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(10ч.)[5,6,7,8,9,10]** 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\\_sperem.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.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\\_sperem.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.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)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. 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. 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/reader/book/3553/#4>

## 6.2. Дополнительная литература

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

8. 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)

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. 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>

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

11. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://emkelektron.webnode.com/et/>

12. 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)

## 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	OpenOffice
2	Windows
3	Chrome
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 ( <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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного 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».