




МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
 Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

**Специальность: 19.02.11 Технология продуктов питания из
растительного сырья**

Москва, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3 Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ПК 1.1 Осуществлять техническое обслуживание технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией

ПК 2.1 Осуществлять организационное обеспечение производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- производить расчеты простых электрических цепей;
- рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения; принцип выбора электрических и электронных приборов;
- принципы составления простых электрических и электронных цепей;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики

электротехнических приборов;

- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

- характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей

1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 50 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	50
в том числе:	
теоретическое обучение	18
практические занятия	18
самостоятельная работа	2
консультация	2
промежуточная аттестация в форме другие формы контроля (3 семестр); экзамена (4 семестр)	10

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электронная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Уровень усвоения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Электрическое поле		4		
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряжённость и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. 2. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Решение задач на расчёт электрических полей по заданным параметрам; решение задач на расчёт электрических цепей с различным соединением конденсаторов. 2. Подготовка рефератов и докладов по теме раздела	2		3

Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		2		
Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	1. Экспериментальная проверка закона Ома. 2. Выполнение измерений потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы. 3. Изучение распределения токов и напряжения при последовательном и параллельном соединениях резисторов. 4. Изучение распределения токов и напряжения при смешанном соединении резисторов. 5. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей. 6. Опытная проверка принципа наложения токов. 7. Опытная проверка метода эквивалентного генератора.	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1
Раздел 3. Магнитное поле		2		

<p>Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокоцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества.</p> <p>Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.</p> <p>2. Магнитные цепи. Расчёт неразветвлённой однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Магнитодвижущая сила. Расчёт разветвлённой однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи.</p> <p>3. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная электродвижущая сила (далее — ЭДС). Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 1; ПК 1.1; 2.1</p>	<p>2</p>
---	---	----------	--------------------------	----------

Раздел 4. Электрические цепи переменного тока		10		
Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Практическое занятие 1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока. 2. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	2
Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала 1. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость.	2		1

<p>Тема 4.3. Трёхфазные цепи</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении источника и приёмника «звездой». Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трёхфазные несимметричные цепи при соединении приёмника «треугольником». Переменное вращающееся электромагнитное поле.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 1; ПК 1.1; 2.1</p>	<p>1</p>
--	---	----------	------------------------------	----------

Тема 4.4. Переходные процессы в электрических цепях	Практическое занятие 1. Применение символический метода расчёта электрических цепей переменного тока. 2. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов, с параллельным соединением активного и реактивного элементов. 3. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Изучение резонанса напряжений, резонанса тока. 4. Измерение параметров индуктивно связанных катушек. 5. Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей «звездой» и «треугольником». 6. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора.	4	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	2
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи		2		
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала 1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре. Промежуточная аттестация: другие формы контроля	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1
Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов		2		

<p>Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников</p>	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.</p> <p>2. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике. Время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов.</p> <p>3. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-п-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-п-перехода.</p> <p>4. Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода. Понятие «пробой р-п-перехода». Виды пробоя.</p> <p>5. Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 1; ПК 1.1; 2.1</p>	<p>2</p>
---	---	----------	--------------------------	----------

Раздел 7. Полупроводниковые приборы		6		
Тема 7.1. Полупроводниковые диоды	Практическое занятие 1. Исследование характеристики и параметров полупроводниковых диодов. 2. Исследование характеристики и параметров стабилитрона	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	2
Тема 7.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы	Практическое занятие 1. Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ. 2. Исследование характеристик и параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ. 3. Исследование характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с ОЗ. 4. Исследование характеристик и параметров полевого транзистора МДП-структуры.	2		2
Тема 7.3. Тиристоры и оптоэлектронные приборы	Практическое занятие 1. Исследование характеристики и параметров тиристора. 2. Исследование характеристики и параметров фотодиода.	2		2

Раздел 8. Основы микроэлектроники		2		
Тема 8.1. Интегральные схемы. Основные понятия и типы	Содержание учебного материала 1. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем. 2. Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем. Особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем. Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем.	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1
Раздел 9. Усилители и генераторы		4		
Тема 9.1. Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока	Содержание учебного материала 1. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей 2. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя» 3. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1

	<p>точка». Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки</p> <p>4. Усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ. Принципы построения. Анализ работы схем, назначение элементов</p> <p>5. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усиления</p> <p>6. Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении.</p>		ОК 1; ПК 1.1; 2.1	
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Исследование усилителя напряжения звуковой частоты.</p> <p>2. Исследование двухтактного усилителя мощности.</p>	2		2

Раздел 10. Импульсные и цифровые устройства		2		
Тема 10.1. Электронные ключи и формирователи импульсов. Цифровые устройства	Содержание учебного материала 1. Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах. Методы повышения быстродействия электронных ключей Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов 3. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные 1. схемы генераторов и таймеров. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств 2.	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1

Раздел 11. Источники питания и преобразователи		2		
Тема 11.1. Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала 1. Источники питания. Классификация источников питания. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы. Преобразователи апряжения и частоты. Принцип работы. Применениепреобразователей. 2. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов. Линейные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы линейных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы. Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.	2	ОК 1; ПК 1.1; 2.1	1
Консультации		2		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		10		
Всего:		50		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

При реализации образовательной программы по направлению специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 38 и 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты

Лекционные аудитории 31 и 15 -120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Основная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Евдокимов, А. П. Электроника: учебное пособие / А. П. Евдокимов, Р. А. Евдокимов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный

// Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Электрические цепи переменного тока: методические указания / составители В. А. Скорняков [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительные источники

1. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 426 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09567-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455749>

2. Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09565-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455750>

Учебно-методические материалы:

1. Иванова, Л. В. Deutsch im Energiebereich : учебное пособие / Л. В. Иванова. — Оренбург: ОГУ, 2019. — 103 с. — ISBN 978-5-7410-2313-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электрические цепи переменного тока: методические указания / составители В. А. Скорняков [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет - ресурсы

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

2. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

3. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Общие и профессиональные компетенции:</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ПК 1.1 Осуществлять техническое обслуживание технологического оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья в соответствии с эксплуатационной документацией</p> <p>ПК 2.1 Осуществлять организационное обеспечение производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; — методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей; — основные законы электротехники; — основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; — основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; — параметры электрических схем и единицы их измерения; принцип выбора электрических и электронных приборов; — принципы составления простых электрических и электронных цепей; — способы получения, передачи и использования электрической энергии; — устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; — основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; — характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; — правильно эксплуатировать 	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опрос устный; - тестирование; - выполнение практической работы <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме: 3 семестр- другие формы контроля 4 семестр –экзамен</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 4 семестра: выполнение комплексного задания</p>

<p>электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> — производить расчеты простых электрических цепей; — рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем; — снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями 	
---	--