

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт пищевых производств  
Кафедра «Теоретические основы электротехники»

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института Чаплыгина И.А.

«28» марта 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.

«28» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Электроника и электротехника»

ФГОС ВО

Направленность: 43.03.01 Сервис

Профиль: Сервис холодильного и технологического оборудования пищевых и торговых предприятий

Курс: 4

Семестр: 7

Форма обучения: заочная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Клундук Галина Анатольевна, к.т.н., доцент

«12» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 43.03.01 Сервис;

профессиональных стандартов: 22.009 Специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности;

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам;

40.176 Специалист по проектированию систем холодоснабжения.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 «14» марта 2025 г.

Зав. Кафедрой Клундук Галина Анатольевна, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«14» марта 2025 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «21» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) «Сервис холодильного и технологического оборудования пищевых и торговых предприятий» Мацкевич Игорь Викторович, канд. техн. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» марта 2025 г.

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| АННОТАЦИЯ.....  | 4  |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....   | 4  |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ<br>ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ<br>РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ..... | 4  |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 5  |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 6  |
| 4.1. ТРУДОЕМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 6  |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....   | 9  |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К<br>ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....   | 9  |
| 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к<br>текущему контролю знаний.....  | 9  |
| 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические<br>работы/ учебно-исследовательские работы.....  | 11 |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....   | 11 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 12 |
| 6.1 КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8) .....  | 12 |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»<br>(ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....   | 12 |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....  | 12 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ<br>КОМПЕТЕНЦИЙ .....  | 14 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 14 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 14 |
| Изменения.....  | 17 |

## **Аннотация**

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательной части блока 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис холодильного и технологического оборудования пищевых и торговых предприятий». Дисциплина реализуется в институте «Пищевых производств» кафедрой «теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общекультурных компетенций и профессиональных компетенций выпускника:

1) УК – 3 способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

2) ОПК –7 способен обеспечивать безопасность обслуживания потребителей и соблюдение требований заинтересованных сторон на основании выполнения норм и правил охраны труда и техники безопасности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных законов электрических и магнитных цепей, конструкции и принципа действия электрических машин и аппаратов, основы промышленной электроники; приемы и методы решения конкретных задач из различных областей электротехники, в том числе простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах; предполагает ознакомление и умение работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, используемыми в технологических лабораториях, понимание принципов их действия; предполагает умение ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, промежуточный контроль в форме зачета.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты письменных заданий по практическим занятиям, защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме тестирования, по текущей успеваемости.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (в кол-ве 8 часов), практические занятия (в кол-ве 8 часов), (88 часов) самостоятельной работы студента, контроль (4 часа).

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули). Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электротехника и электроника» являются дисциплины: математика, физика, информатика. Дисциплина «Электротехника и электроника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: процессы и аппараты пищевых производств; монтаж, эксплуатация и ремонт холодильных установок; диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание оборудования; механизация, автоматизация и роботизация технологических процессов.

Особенностью дисциплины является изучением основных законов электрических и магнитных цепей. Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является формирование компетенций, позволяющих выпускнику справляться с решением профессиональных задач, требующих подготовки в области электротехники и электроники.

Задачи освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» - подготовка специалистов, умеющих эксплуатировать современное технологическое оборудование и приборы, а также проводить научно-исследовательскую деятельность в сфере производства продуктов питания животного происхождения..

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| Код, наименование компетенции  | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|--|---|---|
| 1  | 2   | 3   |
| УК – 3 способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде   | ИД-1 <sub>УК-3</sub> Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе для достижения поставленной цели   | Знать: Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить<br>Уметь: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте<br>Владеть: основными источниками информации и ресурсами для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте  |
| ОПК –7 способен обеспечивать безопасность обслуживания потребителей и соблюдение требований заинтересованных сторон на основании выполнения норм и правил охраны труда и техники безопасности. | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> Обеспечивает соблюдение требований безопасного обслуживания, охраны труда и техники безопасности<br>ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Соблюдает положения нормативно-правовых актов, регулирующих охрану труда и технику безопасности<br>ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> Владеет навыками безопасного обслуживания потребителей | Знать: Нормативно-правовые акты РФ в сфере охраны труда, техники безопасности и защиты прав потребителей.<br>Уметь: Контролировать соблюдение требований безопасности сотрудниками и обеспечивать безопасную среду для потребителей услуг<br>Владеть: Навыками проведения инструктажей, оценки профессиональных рисков и устранения нарушений техники безопасности. |

**3. Организационно-методические данные дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. Ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы                                     | Трудоёмкость |            |              |    |
|--|--------------|------------|--------------|----|
|  | зач. Ед.     | час.       | По семестрам |    |
|  |              |            | №7           | №8 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>108</b>   |    |
| <b>Контактная работа</b> , в том числе                 | <b>0,46</b>  | <b>16</b>  | <b>16</b>    |    |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме         |              | 8          | 8            |    |
| Практические занятия (ПЗ) / в том числе в ин-          |              | 8          | 8            |    |

| Вид учебной работы                        | Трудоемкость |           |              |    |
|---|--------------|-----------|--------------|----|
|   | зач.<br>Ед.  | час.      | По семестрам |    |
|   |              |           | №7           | №8 |
| в интерактивной форме                     |              |           |              |    |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>       | <b>2,44</b>  | <b>92</b> | <b>92</b>    |    |
| в том числе:                              |              |           |              |    |
| самостоятельное изучение тем и разделов   |              | 88        | 88           |    |
| самоподготовка к текущему контролю знаний |              | 4         | 4            |    |
| <b>Подготовка к зачету</b>                | <b>0,1</b>   | <b>4</b>  | <b>4</b>     |    |
| <b>Вид контроля:</b>                      |              |           | зачет        |    |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины   | Всего часов на модуль | Аудиторная работа |          | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|----------|----------------------------|
|  |                       | Л                 | ЛЗ, ПЗ   |                            |
| <b>Модуль 1 Основные законы электрических и магнитных цепей</b>  | <b>38</b>             | <b>8</b>          | <b>8</b> | <b>22</b>                  |
| Модульная единица 1.1. Электрические цепи постоянного тока.  | 10                    | 2                 | 2        | 6                          |
| Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.   | 14                    | 2                 | 2        | 10                         |
| Модульная единица 1.3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях. | 14                    | 4                 | 4        | 6                          |
| <b>Модуль 2. Электрические машины, основы электропривода</b>   | <b>24</b>             | -                 | -        | <b>24</b>                  |
| Модульная единица 2.1. Трансформаторы. Магнитные цепи.   | 10                    | -                 | -        | 10                         |
| Модульная единица 2.2. Асинхронные машины. Основы электропривода.  | 14                    | -                 | -        | 14                         |
| <b>Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности</b>  | <b>10</b>             | -                 | -        | <b>10</b>                  |
| Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности  | 10                    | -                 | -        | 10                         |
| <b>Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения</b>  | <b>36</b>             | -                 | -        | <b>36</b>                  |
| Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств  | 16                    | -                 | -        | 16                         |
| Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.   | 12                    | -                 | -        | 12                         |
| Модульная единица 4.3 Электрические измерения  | 8                     | -                 | -        | 8                          |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b>            | <b>8</b>          | <b>8</b> | <b>92</b>                  |

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### **Модуль 1 Основные законы электрических и магнитных цепей.**

**Модульная единица 1.1 Электрические цепи постоянного тока.** Основные понятия и определения; параметры и характеристики элементов электрической цепи; закон Ома; законы Кирхгофа; последовательное и параллельное соединение резисторов; метод эквивалентных преобразований; баланс мощностей; расчет сложных электрических цепей постоянного тока и методы ее анализа: непосредственное применение законов Кирхгофа и метод наложения.

**Модульная единица 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.** Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, эдс и напряжения; способы представления синусоидальных электрических величин; идеализированный резистивный элемент в цепи переменного тока; идеализированный индуктивный элемент в цепи переменного тока; идеализированный емкостной элемент в цепи переменного тока; неразветвленные электрические цепи, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы; разветвленные электрические цепи, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы; резонанс напряжений; резонанс токов; коэффициент мощности.

**Модульная единица 1.3. Трехфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях.** Основные понятия и определения трехфазных электрических цепей переменного тока; способы соединения обмоток источника питания трехфазной цепи; линейные и фазные напряжения; включение в трехфазную цепь приемников по схеме «звезда»; включение в трехфазную цепь приемников по схеме «треугольник»; мощности трехфазной цепи; причины возникновения переходных процессов; законы коммутации для участков цепи, содержащих индуктивные и емкостные элементы; расчет токов и напряжений переходных процессов классическим методом; анализ переходного процесса в цепи с резистором и конденсатором; анализ переходного процесса в цепи с резистором и катушкой индуктивности.

### **Модуль 2 Электрические машины, основы электропривода.**

**Модульная единица 2.1. Трансформаторы. Магнитные цепи.** Назначение, области применения, устройство и принцип действия трансформатора; анализ работы трансформатора при холостом ходе; анализ работы нагруженного трансформатора; опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора; влияние тока нагрузки на напряжение вторичной обмотки трансформатора; потери энергии и коэффициент полезного действия трансформатора; трехфазный трансформатор; автотрансформатор; измерительные трансформаторы; назначение магнитных цепей; основные величины, характеризующие магнитную цепь; магнитные материалы; применение закона полного тока для расчетов магнитных цепей; расчет неразветвленных магнитных цепей.

### **Модульная единица 2.2. Асинхронные машины. Основы электропривода.**

Принцип действия и области применения асинхронных двигателей, скольжение; электродвижущие силы обмоток статора и ротора; частота тока обмотки ротора, сопротивления обмоток статора и ротора; ток в фазе обмотки ротора, схемы замещения; преобразование энергии в асинхронном двигателе; потери энергии; механические характеристики асинхронного двигателя; двигатель с фазным ротором; рабочие характеристики асинхронного двигателя; принцип работы асинхронной машины в генераторном и тормозном режимах; регулирование частоты вращения ротора; реверсирование асинхронного двигателя. Основные сведения о синхронных машинах; основные сведения о машинах постоянного тока; нагрузки и уравнение движения электропривода; нагревание и охлаждение двигателя; выбор электродвигателя и режимы его работы; управление электроприводом.

### **Модуль 3 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности.**

**Модульная единица 3.1 Основы электроснабжения. Основы электробезопасности.**

Общие вопросы электроснабжения; источники электроэнергии, внутренние электрические сети; расчет электрических сетей по допустимым плотности тока и потере напряжения; защита электрических сетей от коротких замыканий и перегрузок; потери энергии в электрических сетях и повышение экономических показателей потребления электроэнергии. Классификация условий работ по степени электробезопасности; заземляющие устройства и заземлители; действие электрического тока на человека; меры безопасного проведения работ в электроустановках; средства индивидуальной защиты и правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока; пороговые значения переменного тока промышленной частоты; величины напряжений и токов, опасные для человека; условия, при которых может возникнуть поражение током; меры защиты человека от поражения электрическим током.

#### **Модуль 4. Основы электроники и электрические измерения.**

##### **Модульная единица 4.1 Элементная база современных электронных устройств.**

Полупроводниковые диоды: конструкция, назначение, вольтамперная характеристика, сопротивления и емкости диода, классификация диодов; биполярные транзисторы: схемы включения и основные параметры, принцип работы; полевые транзисторы: принцип работы, основные параметры, особенности; тиристоры;

##### **Модульная единица 4.2 Цифровая электроника. Силовая электроника.**

Полупроводниковые приборы как элементы интегральных микросхем; анализ логических устройств; различные системы счисления; интегральные логические микросхемы; принципы функционирования цифровых устройств; цифровые триггеры; регистры и цифровые счетчики импульсов; общие сведения о микропроцессорах и контроллерах; контроллеры Сименс, языки программирования контроллеров; назначение и принцип работы усилителя; классификация и основные характеристики усилителя. Однополупериодные выпрямители; двухполупериодные выпрямители источников питания; мостовые выпрямители; устройства удвоения напряжения; трёхфазные выпрямители; трехфазные мостовые выпрямители (схема Ларионова).

##### **Модульная единица 4.3 Электрические измерения.**

Общие сведения о методах и средствах измерений; электроизмерительные приборы прямого преобразования; измерение электрических величин приборами прямого преобразования; мостовые и компенсационные методы измерений электрических величин; измерения частоты; цифровые электроизмерительные приборы.

### **Содержание лекционного курса**

| <b>№ п/п</b> | <b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>                   | <b>№ и тема лекции</b>   | <b>Вид контрольного мероприятия</b> | <b>Кол-во часов</b> |
|--------------|--|--|-------------------------------------|---------------------|
| 1.           | <b>Модуль 1. Основные законы электрических и магнитных цепей</b> |  |                                     | <b>8</b>            |
|              | Модульная единица 1.1.   | Лекция № 1. Электрические цепи постоянного тока.   | Зачет                               | 2                   |
|              | Модульная единица 1.2.   | Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.  | Зачет                               | 2                   |
|              | Модульная единица 1.3.   | Лекция № 3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Переходные процессы в линейных электрических цепях ( <i>Презентация</i> ). | Зачет                               | 4                   |
|              | <b>ИТОГО</b>   |  |                                     | <b>8</b>            |

#### 4.4. Практические занятия

Таблица 5

#### Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                          | № и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий  | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Основные законы электрических и магнитных цепей</b> |  | тестирование                              | <b>8</b>     |
|       | Модульная единица 1.1.   | Занятие № 1. Расчёт простейших электрических цепей постоянного тока с одним источником   | Выполнение и защита                       | 2            |
|       | Модульная единица 1.2.   | Занятие № 2. Последовательное, параллельное и смешанное соединение. Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. | Выполнение и защита                       | 2            |
|       | Модульная единица: 1.3   | Занятие № 3,4. Расчет трехфазных электрических цепей при соединении симметричной и несимметричной нагрузки «звездой».                | Выполнение и защита                       | 4            |
|       | <b>ИТОГО</b>   |  |   | <b>8</b>     |

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, а также для систематического изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- самотестирование по контрольным вопросам.

#### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

| №п/п            | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|-----------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Модуль 1</b> |                              | <b>Основные законы электрических и магнитных цепей</b>   | <b>22</b>    |
| 1               | Модульная единица 1.1.       | Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока. Подготовка к практическим занятиям и к опросу по теме раздела. | 6            |

<sup>1</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| №п/п     | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|----------|------------------------------|--|--------------|
| 2        | Модульная единица 1.2.       | Расчёт линейной электрической цепи синусоидального тока. Подготовка к практическому занятию и к опросу по теме раздела.  | 10           |
| 3        | Модульная единица 1.3.       | Расчёт трехфазных цепей.<br>Подготовка практическим. Подготовка к опросу по темам разделов: соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения; роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой»; симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником»; соотношение между фазными и линейными токами  | 6            |
| <b>7</b> | <b>Модуль 2</b>              | <b>Электрические машины, основы электропривода</b>   | <b>24</b>    |
| 8        | Модульная единица 2.1        | Закон электромагнитной индукции как основополагающий принцип действия трансформатора.<br>Т-образная схема замещения однофазного трансформатора.<br>Расчет трехфазного трансформатора. Презентация Трансформаторы. Магнитные цепи.<br>Расчет неразветвленной магнитной цепи (магнитопровод однофазного трансформатора).<br>Группы соединения для трёхфазных трансформаторов   | 10           |
|          | Модульная единица 2.2        | «Беличья клетка» в короткозамкнутом роторе асинхронного двигателя.<br>Асинхронные машины. Основы электропривода.<br>Расчет трехфазного асинхронного двигателя.<br>«Устойчивые» и «неустойчивые» участки механической характеристики асинхронного двигателя.<br>Выбор асинхронного двигателя для продолжительного режима работы, кратковременной нагрузки и повторно-кратковременного режима.<br>Критическое скольжение асинхронного двигателя.<br>Реверсирование асинхронного двигателя.<br>Основные элементы электрического привода. Понятие «выбег» электропривода.<br>Схема управления пуском и отключением асинхронного двигателя. | 14           |
| <b>9</b> | <b>Модуль 3</b>              | <b>Основы электроснабжения. Основы электробезопасности</b>   | <b>10</b>    |
| 10       | Модульная единица 3.1        | Схемы распределения энергии в цехах предприятий.<br>Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов, аппаратов защиты и управления. Расчет схемы электроснабжения цеха.<br>Расчет сопротивления прикосновения в сети с заземленной и глухо изолированной нейтралью.<br>Влияние пусковых токов двигателей на выбор плавкой вставки предохранителей.<br>Основы электроснабжения. Основы электробезопасности<br>Выбор сечения проводов электрических сетей низкого напряжения.   | 10           |

| №п/п   | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  | Кол-во часов |
|--|------------------------------|--|--------------|
|  |                              | Методы защиты человека от поражения электрическим током.   |              |
| <b>Модуль 4 Основы электроники и электрические измерения</b> |                              |  | <b>36</b>    |
| 12   | Модульная единица 4.1        | Дифференциальное и статическое сопротивление полупроводниковых приборов.<br>Статические характеристики транзистора<br>Элементная база современных электронных устройств<br>Расчет характеристик диода и биполярного транзистора.<br>Изучение контроллеров Сименс серии Симатик. Язык программирования контроллера Step by Step.  | 16           |
| 13   | Модульная единица 4.2        | Проработка теоретического материала по темам разделов:<br>Применение цифровых устройств в различных областях техники.<br>Цифровая электроника. Силовая электроника.<br>Разновидности цифровых триггеров. Важнейшие особенности микропроцессоров.<br>Основные преимущества схемы Ларионова перед классической трехфазной схемой выпрямления.<br>Расчет усилительного каскада на транзисторе по схеме с общим эмиттером. Расчет выпрямителя.       | 12           |
| 14   | Модульная единица 4.3        | Проработка теоретического материала по теме раздела:<br>Принципиальные особенности цифровых приборов.<br>Электрические измерения<br>Точность аналоговых и цифровых приборов.<br>Изучение аналоговых электроизмерительных приборов напряжения, тока, мощности. Системы электроизмерительных приборов.<br>Изучение работы цифровых электроизмерительных приборов.<br>Схема измерения активной мощности ваттметрами в трёхфазной электрической цепи | 8            |
| <b>ВСЕГО</b>   |                              |  | <b>92</b>    |

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

*Учебным планом не предусмотрены*

### **5. Взаимосвязь видов учебных занятий**

#### **Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

| Компетенции  | Лекции | Л,ПЗ  | СРС        | Вид контроля |
|--|--------|-------|------------|--------------|
| УК – 3 способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                   | -      | -     | модуль 1-4 | зачет        |
| ОПК –7 способен обеспечивать безопасность обслуживания потребителей и соблюдение требований заинтересованных | 1,2,3  | 1,2,3 | модуль 1-4 | зачет        |

| Компетенции   | Лекции  | Л,ПЗ    | СРС     | Вид контроля                  |
|---|---------|---------|---------|-------------------------------|
| сторон на основании выполнения норм и правил охраны труда и техники безопасности. |         |         |         |                               |
| <b>ПК-11</b><br><b>ПК-17</b>  | 6.1-6.4 | 6.1-6.4 | 6.1-6.4 | Тестирование,<br>устный опрос |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *6.1 Карта обеспеченности литературой (таблица 8)*

### *6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)*

1. Электронно-библиотечная система Юрайт: //urait.ru
2. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
3. База данных Scopus – <http://www.scopus.com>
4. Электронная библиотека BookFinder – <http://bookfi.org>
5. Электронная библиотека МГУ – <http://www.pochva.com>
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия

### *6.3. Программное обеспечение*

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет Libre Office 6.2.1 – Бесплатно распространяемое ПО
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах – Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – Бесплатно распространяемое ПО
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) – Договор сотрудничества.
8. Яндекс (Браузер / Диск) – Бесплатно распространяемое ПО

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра: Теоретические основы электротехники. Направление подготовки (специальность) 43.03.01 «Сервис холодильного и технологического оборудования пищевых и торговых предприятий» Дисциплина «Электроника и электротехника»

| Вид за-<br>нятий | Наименование<br>учебника (учебного<br>пособия)   | Авторы                                | Издательство              | Год<br>изда-<br>ния | Объем<br>в стр. | Вид издания |         | Место хране-<br>ния |      | Необхо-<br>димое<br>количе-<br>ство экз. | Количество<br>экз. в вузе   |
|------------------|--|---------------------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------|-------------|---------|---------------------|------|--|---|
|                  |  |                                       |                           |                     |                 | Пе<br>ч.    | Электр. | Библ.               | Каф. |  |   |
| 1                | 2  | 3                                     | 4                         | 5                   | 6               | 7           | 8       | 9                   | 10   | 11                                       | 12  |
| Л,ПЗ,<br>СРС     | Электротехника и электроника   | Петленко Б. И. и др.                  | Москва: Академия          | 2010                | 319             | *           | *       | *                   | *    | 25                                       | 30+ ИРБИС<br>64+  |
| Л,ПЗ,<br>СРС     | Электротехника и электроника   | Гальперин М. В.                       | М.: ФОРУМ                 | 2010                | 479             | *           | *       | *                   | *    | 25                                       | 30+ ИРБИС<br>64+  |
| Л,ПЗ,<br>СРС     | Электротехника и основы электроники (ЭБС)  | Белов Н. В.<br>Волков Ю. С.           | СПб.: Издательство «Лань» | 2012                | 732             | *           | *       | *                   | *    | 25                                       | 30+ ИРБИС<br>64+  |
| Л,ПЗ,<br>СРС     | Электротехника и основы электроники (ЭБС)  | Иванов И. И.<br>Соловьев Г. И., и др. | СПб.: Издательство «Лань» | 2012                | 736             | *           | *       | *                   | *    | 25                                       | 30+ ИРБИС<br>64+  |
| Л,ПЗ,<br>СРС     | Электротехника и электроника. В 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи Учебник и практикум для вузов                       | Лунин, В. П.                          | М.: Издательство Юрайт    | 2022                |                 |             | *       |                     |      | 25                                       | <a href="https://urait.ru/bcode/">https://urait.ru/bcode/</a>             |
| Л,ПЗ,<br>СРС     | Электротехника и электроника. В 3 т. Том 2.: Электромагнитные устройства и электрические машины. Учебник и практикум для вузов | Киселев, В. И.                        | М.: Издательство Юрайт    | 2021                |                 |             | *       |                     |      | 25                                       | <a href="https://urait.ru/bcode/450784">https://urait.ru/bcode/450784</a> |

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

## **7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций**

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение практических занятий;
- защита практических занятий;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременное выполнение и защита практических занятий.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра проходит в форме: *устного зачета*.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Электротехническая лаборатория со стендами по электротехнике.
2. На занятиях по дисциплине «Электроника и электротехника» используются мультимедийные средства (презентации, компьютерные слайд-шоу).
3. Для выполнения аналитических расчетов и графических построений при решении контрольных работ и оформлении отчетов по лабораторным работам (MathCAD)

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и

приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его конспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

**Подготовка к практическим занятиям.** Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

**Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.**

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы  |
|--|--|
| С нарушение слуха                          | - в печатной форме;<br>- в форме электронного документа  |
| С нарушением зрения                        | - в печатной форме увеличенных шрифтом;<br>- в форме электронного документа;<br>- в форме аудиофайла |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | - в печатной форме;<br>- в форме электронного документа;<br>- в форме аудиофайла                     |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

