

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИПП

Матюшев В.В.

31 марта 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор

Пыжикова Н.И.

31 марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**

ФГОС ВО

по направлению подготовки: *15.03.02 Технологические машины и оборудование*

направленность (профиль): *Машины и аппараты пищевых производств*

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2022

Составитель: Христинич Р.М. «04» 03 2022 г.

Рецензент: Христинич А.Р., к.т.н., доцент кафедры СОД КрИЖТ, филиал ФГБОУ ИрГУПС

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 4 «04» 03 2022 г.

Зав. кафедрой: Клундук Г.А., к.т.н., доцент «04» 03 2022 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «25» 03 2022 г.

Председатель методической комиссии: Кох Д.А. к.т.н., доцент «25» 03 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» Невзоров В.Н., д.с-х., наук, профессор «25» 03 2022 г.

## Оглавление

Аннотация .....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ .....	5
1.1. Внешние и внутренние требования .....	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе .....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ. ....	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1. Структура дисциплины.....	7
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	8
4.3. Содержание модулей дисциплины .....	8
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия.....	10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	12
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1 Основная литература.....	14
6.2 Дополнительная литература .....	14
6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины.....	14
6.4 Программное обеспечение и интернет-ресурсы .....	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	20
Изменения .....	21

## Аннотация

Дисциплина «*Электротехника и электроника*» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций:

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК –1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

ПК – 11 способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных законов электрических и магнитных цепей, конструкцию и принцип 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, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты практических занятий, защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (в кол-ве 14 часов), практические занятия (в кол-ве 14 часов), лабораторные занятия (в кол-ве 14 часов), (30 часов) самостоятельной работы студента и контроль (в кол-ве 36 часов).

## 1. Требования к дисциплине

### 1.1. Внешние и внутренние требования

Учебная дисциплина «*Электротехника и электроника*» включена в ОПОП, в цикл дисциплин базовой части.

Дисциплина «*Электротехника и электроника*» включена в ОПОП, в базовую часть блока 1 Дисциплины.

Реализация в дисциплине «*Электротехника и электроника*» требований ФГОС ВО ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направлена на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-11	способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

## 1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электротехника и электроника» являются дисциплины: математика, физика.

Дисциплина «Электротехника и электроника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технологическое оборудование пищевых производств; монтаж и ремонт технологического оборудования пищевых и торговых предприятий; холодильное и вентиляционное оборудование пищевых и торговых предприятий.

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. Компетенции, формируемые в результате освоения.

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

Задача освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» - подготовка специалистов, умеющих производить обслуживание электрического оборудования.

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен достигнуть следующих результатов образования:

### знать:

- проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики.

### уметь:

- применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений;

-использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности;

- подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками.

### владеть:

- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,2</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Лекции (Л)		14	14
Практические занятия (ПЗ)		14	14
Лабораторные работы (ЛР)		14	14

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№7
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>0,8</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		23	23
самоподготовка к текущему контролю знаний	-	7	7
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			<b>экзамен</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе				Формы кон- троля
			лек- ции	ЛЗ	ПЗ	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	10	2	2	2	4	защита ПЗ, ЛЗ; экзамен
2	Электрические цепи переменного тока	2	4	4	6	6	защита ПЗ, ЛЗ; экзамен
3	Основы электроснабжения	14	2	2	4	6	защита ЛЗ,ПЗ; экза- мен
4	Электрические машины	16	4	4	-	8	защита ЛЗ, экзамен
5	Основы электроники	12	2	2	2	6	защита ПЗ, ЛЗ; экзамен
	<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>36</b>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>30+36</b>	

## 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ, ПЗ	
<b>Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Модульная единица 1.1 Основные понятия и топологические параметры электрических цепей.	3	1		2
Модульная единица 1.2 Преобразования в электрических цепях. Основные законы.	7	1	4	2
<b>Модуль 2. Электрические цепи переменного тока</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Модульная единица 2.1 Однофазные цепи переменного синусоидального тока.	9	2	4	3
Модульная единица 2.2 Трёхфазные цепи	11	2	6	3
<b>Модуль 3. Основы электроснабжения</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Модульная единица 3.1 Система электроснабжения	8	1	4	3
Модульная единица 3.2 Основы электробезопасности	6	1	2	3
<b>Модуль 4. Электрические машины</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Модульная единица 4.1 Трансформаторы	7	2	2	4
Модульная единица 4.2 Асинхронные машины и основы электропривода	7	2	2	4
<b>Модуль 5. Основы электроники</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Модульная единица 5.1 Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания	6	1	2	3
Модульная единица 5.2 Усилители электрических сигналов и преобразователи для частоты технологических процессов	6	1	2	3
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>30</b>

## 4.3. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока.** В данном модуле рассматриваются схемы замещения источников питания, элементы цепи, основные законы для расчета электрических цепей, баланс мощностей и расчет нелинейных цепей.

**Модульная единица 1.1 Основные понятия и топологические параметры электрических цепей.** В данной модульной единице рассматриваются схемы замещения источников питания, элементы топологии: узел, ветвь, контур.

**Модульная единица 1.2 Преобразования в электрических цепях. Основные законы.** В данной модульной единице рассматриваются законы Кирхгофа, закон Ома и его применение для расчета электрических цепей; закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС, понятие мощности, баланс мощностей в электрической цепи.

**Модуль 2. Электрические цепи переменного тока.** В данном модуле рассматриваются способы представления и параметры синусоидальных величин, электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами, трёхфазные цепи.

**Модульная единица 2.1 Однофазные цепи переменного синусоидального тока.** В данной модульной единице рассматриваются аналитическое, графическое, векторное

представление и параметры синусоидальных величин, расчёты цепей переменного тока с активными и реактивными элементами, фазовые сдвиги, реактивные сопротивления, последовательное и параллельное соединение активных и реактивных элементов.

**Модульная единица 2.2 Трёхфазные цепи.** В данной модульной единице рассматриваются основные определения и понятия трёхфазных цепей, особенности работы четырёхпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями, получение трёхфазной системы ЭДС; расчёт цепи при соединении нагрузки звездой; соединение нагрузки звездой с нейтральным проводом; соединение нагрузки звездой без нейтрального провода.

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

**Модульная единица 3.1. Система энергоснабжения.** В данной модульной единице рассматриваются виды энергии, преобразующиеся в теплоэлектростанциях, в атомных электростанциях и гидроэлектростанциях; назначение электростанции, линий электропередачи; функции приемников электроэнергии; виды схем электроснабжения, их достоинства и недостатки; основные элементы схем электроснабжения, их назначение и конструкция; категории потребителей электроэнергии; назначении кабелей, проводов и шнуров; классификация и устройство электрических сетей, особенности эксплуатации; конструкция и принципы маркировки проводов и кабелей.

**Модульная единица 3.2. Основы электробезопасности.** В данной модульной единице рассматриваются вопросы: 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. Электрические машины.** В данном модуле рассматриваются устройство и принцип действия трансформаторов, асинхронных машин.

**Модульная единица 4.1 Трансформаторы.** В данной модульной единице рассматриваются назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов.

**Модульная единица 4.2 Асинхронные машины и основы электропривода.** В данной модульной единице рассматриваются принцип действия и характеристики асинхронных машин.

**Модуль 5. Основы электроники.** В данном модуле рассматриваются электрические величины и их измерения, элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов.

**Модульная единица 5.1 Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания.** В данной модульной единице рассматриваются физические основы работы и свойства  $p-n$  перехода, условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов, схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазных и трехфазных).

**Модульная единица 5.2 Усилители электрических сигналов и преобразователи частоты для технологических процессов.** В данном модуле рассматриваются схемы включения транзисторов (биполярных и полевых), назначение элементов усилительного каскада, схемы операционных усилителей, преобразователи частоты.



#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока</b>			<b>2</b>
	Модульные единицы 1.1, 1.2	Лекция № 1: Определение топологических параметров цепей. Расчет электрической цепи с использованием закона Ома. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Расчет мощности источников и потребителей энергии	экзамен	2
2.	<b>Модуль 2. Электрические цепи переменного тока</b>			<b>4</b>
	Модульная единица 2.1	Лекция № 2. Способы представления и параметры синусоидальных величин. Реактивные элементы в цепи переменного тока	экзамен	2
	Модульная единица 2.2	Лекция № 3. Трехфазные цепи. Расчет трехфазных цепей.	экзамен	2
3.	<b>Модуль 3. Основы электроснабжения</b>			<b>2</b>
	Модульные единицы: 3.1, 3.2	Лекция № 4. Система энергоснабжения. Основы электробезопасности.	экзамен	2
4.	<b>Модуль 4. Электрические машины</b>			<b>4</b>
	Модульная единица 4.1	Лекция № 5. Трансформаторы.	экзамен	2
	Модульная единица 4.2	Лекция № 6. Асинхронные машины.	экзамен	2
5	<b>Модуль 5. Основы электроники</b>			<b>2</b>
	Модульные единицы: 5.1, 5.2	Лекция № 7. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов и преобразователи для частоты технологических процессов.	экзамен	2
<b>ИТОГО</b>				<b>14</b>

## Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока</b>			<b>2</b>
	Модульные единицы: 1.1, 1.2	Занятие № 1. Расчёт простейших электрических цепей постоянного тока с одним источником энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение. Расчёт разветвлённых цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.	защита	2
2	<b>Модуль 2. Электрические цепи переменного тока</b>			<b>6</b>
	Модульная единица 2.1	Занятие № 2. Расчет разветвленной цепи синусоидального переменного тока; построение векторных и топографических диаграмм; баланс мощностей.	защита	2
	Модульная единица 2.2	Занятие № 3. Расчёт параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой	защита.	2
	Модульная единица 2.2	Занятие № 4. Расчёт параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	защита	2
3	<b>Модуль 3. Основы электроснабжения</b>			<b>4</b>
	Модульная единица 3.2	Занятие № 5. Изучение схем электроснабжения	защита	2
	Модульная единица 3.2	Занятие № 6. Расчёт электрических сетей	защита	2
4	<b>Модуль 6. Основы электроники</b>			<b>2</b>
	Модульная единица 6.3	Занятие № 7. Расчёт параметров однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе	защита	2
<b>ИТОГО</b>				<b>14</b>

Таблица 6

## Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока</b>			<b>2</b>
	Модульные единицы: 1.1-1.2	Занятие № 1. Исследование разветвлённой цепи постоянного тока.	защита отчета	2

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое<sup>3</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	<b>Модуль 2. Электрические цепи переменного тока</b>			4
	Модульная единица 2.1	Занятие № 2. Исследование режимов цепи однофазного синусоидального тока.	защита отчета	2
	Модульная единица 2.2	Занятие № 3. Исследование электрической цепи трехфазного тока при соединении приемников энергии по схеме «звезда» и «треугольник».	защита отчета	2
3	<b>Модуль 3. Основы электроснабжения</b>			2
	Модульная единица 3.1	Занятие № 4. Исследование режимов работы системы внутреннего электроснабжения	защита отчета	2.
4	<b>Модуль 4. Электрические машины</b>			4
	Модульная единица 4.1	Занятие № 5. Исследование режимов работы однофазного трансформатора	защита отчета	2
	Модульная единица 4.2	Занятие № 6. Исследование асинхронного двигателя	защита отчета	2
	Модульная единица:			
5	<b>Модуль 5. Основы электроники</b>			2
	Модульная единица 5.2	Занятие № 7. Исследование режимов пуска и работы трёхфазного асинхронного двигателя при помощи преобразователя частоты	защита отчета	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>14</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

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

Аудиторная самостоятельная работа реализуется в виде выполнения практических заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в виде самостоятельного изучения материалов, самоподготовки к практическим, лабораторным занятиям и текущему контролю в виде защиты практических и лабораторных работ.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;

-подготовка к текущему контролю в виде защиты практических и лабораторных работ.

## 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 7

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения**

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1</b>	<b>Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>4</b>
	<b>Модульные единицы 1.1-1.2</b>	Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока, метод эквивалентных преобразований.	2
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	2
2	<b>Модуль 2</b>	<b>Электрические цепи переменного тока</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b>	Расчёт линейной электрической цепи синусоидального тока. Формы представления синусоидальных величин. Резонанс токов.	2
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	1
	<b>Модульная единица 2.2</b>	Расчёт трехфазных цепей: 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	3
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	1
3	<b>Модуль 3</b>	<b>Основы электроснабжения</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b>	Линии электропередачи, конструкция и принципы маркировки проводов и кабелей.	3
	<b>Модульная единица 3.2</b>	Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока	1
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	2
4	<b>Модуль 4</b>	<b>Электрические машины</b>	<b>8</b>
	<b>Модульная единица 4.1</b>	Работа трансформатора под нагрузкой, мощность потерь, векторная диаграмма и внешняя характеристика; трехфазные трансформаторы, схема и группа соединения.	4
	<b>Модульная единица 4.2</b>	Однофазные асинхронные машины, особенности пуска. Типы машин по конструкции ротора, виды характеристик; асинхронный двигатель. Выбор асинхронного двигателя для электропривода.	3
		<i>самоподготовка к текущему контролю знаний</i>	1
5	<b>Модуль 5</b>	<b>Основы электроники</b>	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 5.1</b>	Полупроводники р-типа и п-типа, свойства р-п перехода. Изображения формы тока выпрямителей; структурные части выпрямителей.	3
	<b>Модульная единица 5.2</b>	Назначение цифровых электронных измерительных приборов	3
	<b>ВСЕГО</b>		<b>30</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ,ПЗ	СРС	Вид контроля
ОК-7, ПК-1	1,3,4	1,3,4	Модуль 1,3,4	выполнение и защита практических занятий, лабораторных работ экзамен
ПК-11	2,5,6,7	2,5,6,7	Модуль 2,4,5,6	выполнение и защита практических занятий, лабораторных работ экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
1.1	Электротехника и Электроника [Электронный ресурс] Курс лекций	Христинич Р. М., Христинич Е. В.	Красноярск: Красноярский ГАУ	2019	64
1.2	Электротехника и электроника. В 3 т. Том 2.: Электромагнитные устройства и электрические машины. Учебник и практикум для бакалавриата	В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов ; под общ. ред. В. П. Лунина	М.: Издательство Юрайт	2019	184
1.3	Электротехника и электроника Ч.1, Ч. 2 (учебно-методическое пособие)	Жуков С. П.	Красноярск: КрасГАУ	2009	68,73
1.4	Электротехника	Касаткин А. С.	М.: Высшая школа	2000	541
1.5	Электротехника и электроника: учебник для бакалавров	Новожилов О. П.	М.: Издательство Юрайт	2019	653

### 6.2 - Дополнительная литература

№	Наименование учебника (учебного пособия)	Авторы	Издательство	Год издания	Объем в стр.
2.1	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	М. : Высшая школа	2001	415

### 6.3. Методические указания по организации изучения дисциплины

Рекомендуется следующий порядок изучения дисциплины:

1. Прочитать раздел учебника.
2. Проанализировать решение задач, приведенных в учебниках, и самостоятельно решить несколько задач по каждой теме.

3. Выполнить практические задание.

#### 6.4 Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Офисный пакет **LibreOffice** 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.

#### 6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

1. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
2. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
3. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
4. Библиотека Красноярского ГАУ  
<http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
5. Справочная правовая система «Консультант-\*»
6. Электронный каталог научной библиотека КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

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

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы) см. раздел 5 ФОС.

Студент может сдавать текущие задолженности (отработки) – в форме устного опроса и выполнения практических заданий.

### **Требования для сдачи экзамена.**

Студенты, обучающиеся по очной форме получают допуск к экзамену при выполнении следующих условий:

- 1) выполнение и защита практических и лабораторных работ.

Защита работ оценивается по шкале.

Оценка «отлично» (87-100 баллов) ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» (73-86 бала) ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» (60-72 бала) ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 60 баллов) ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

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

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

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

Цель изучения дисциплины «Электротехника и электроника» - приобретение студентами знаний в области электрических и электромагнитных явлений и овладение методами расчета и анализа сложных электротехнических устройств. Для изучения курса «Электротехника и электроника» студенты должны твердо знать основные положения фи-

зики (электричество, магнетизм, электрические колебания и волны) и математики (дифференцирование, интегрирование функции, дифференциальные уравнения и элементы векторного анализа, ряды и интеграл Фурье, операционное исчисление, матрицы), на которых основывается курс *Электротехника*.

При изучении курса следует пользоваться одним или двумя рекомендованными учебниками, так как в методике изложения учебного материала, а иногда в обозначениях, у различных авторов имеются расхождения.

Самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями осуществляется по рабочей программе. Рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы:

1. Внимательно прочесть параграф учебника или пособия, уяснить его содержание.
2. Закрепить теоретический материал путем решения нескольких задач из рекомендуемых задачников.
3. Составить краткий конспект изученного материала, подчеркнув в нем основные формулы.

После теоретического материала следует приступить к выполнению соответствующей практической работе.

При выполнении и оформлении практических работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. К практической работе следует приступать после изучения и усвоения рекомендованного учебного материала.
2. Студент обязан выполнять практическую работу по своему варианту. Выбор варианта производится по двум последним цифрам шифра студента или по списочному номеру в журнале преподавателя. Таблица вариантов контрольных задач помещена после условия каждой задачи.
3. Текст задания (условия задач) должен быть переписан в практическую работу полностью без пропусков и сокращений со всеми рисунками и числовыми значениями для своего варианта.
4. Расчетную часть каждой задачи следует сопровождать краткими и четкими пояснениями в тексте. Материал практической работы должен излагаться грамотно, записи и формулировки должны быть точными и ясными.
5. При решении задач и оформлении лабораторных работ необходимо пользоваться Международной системой единиц СИ. Допускается применение несистемных единиц - десятичных кратных (образованных умножением на 10, 100, 1000 и т.д.) и десятичных дольных (образованных умножением на 0.1, 0.01, 0.001 и т.д.) от единиц системы СИ.
6. Задачи должны выполняться в точном соответствии с условиями. Отступления от порядка, указанного в условии, не допускаются.
7. Обозначения токов в ветвях схемы должны соответствовать обозначениям сопротивлений. В случае решения задачи несколькими методами обозначения токов и сопротивлений должны оставаться без изменений.
8. Все задачи должны решаться в общем виде, а числовые значения следует подставлять только в окончательно преобразованные выражения. После числовых значений электрических величин должны быть указаны единицы измерения, например, 10 А, 220 В, 800 Вт.
9. Практическая и лабораторная работы должны оформляться чернилами аккуратно, с оставлением полей шириной не менее 30 мм.

При использовании клетчатой бумаги строки текста располагать через клетку. Страницы работы следует пронумеровывать.

10. Все графические построения нужно делать карандашом пользуясь утвержденным ГОСТом. Схемы, векторные диаграммы и графики следует пронумеровывать. По осям координат должны быть указаны размерность и масштаб.

11. В конце работы должны быть указаны: список учебной литературы, которая использовалась при решении задач, дата выполнения работы, подпись студента.



12. Если при решении задачи, оформлении лабораторной работы и проработке теоретического материала возникают трудности, следует обратиться за консультацией к преподавателю, указывая при этом конкретное содержание или излагая свои соображения по решению задачи или оформлению лабораторной работы.

13. Представленная на проверку практическая и лабораторная работа не засчитывается, если она содержит ошибки или не удовлетворяет перечисленным выше требованиям. После возвращения работы не разрешается исправлять ошибки в ее тексте, который был проверен рецензентом. Все исправления должны быть сделаны студентом в этой же тетради после текста первоначального решения.

К практическим и лабораторным работам по каждой части дисциплины допускаются студенты, изучившие теоретический материал данной части и прошедшие собеседование.

К защите допускаются студенты, имеющие готовые отчеты, проверенные и подписанные преподавателем, выполнившим практические и лабораторные занятия по разделам курса.

#### ***Работа над конспектом лекции.***

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.

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Теоретические основы электротехники» Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
 Дисциплина «Электротехника и электроника» Количество студентов \_\_\_\_\_

Общая трудоемкость дисциплины : 108 час.; лекции 6 час.; практические занятия 4 час.; лабораторные работы: 4 час. СРС 85 час.

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ. р.	Элект р.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ЛР	Электротехника и электроника Ч.1, Ч.2 (учебно-методическое пособие)	Жуков, С. П.	Красноярск : КрасГАУ	2009	*		*		25	Ч.1-30 Ч.2-30
Л	Электротехника	Касаткин А. С.	М.: Высшая школа	2000	*		*		25	274

### Дополнительная

ПЗ, СРС	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электротехники	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	М.: Высшая школа	2001	*	*		25	1
Л	Электротехника и Электроника [Электронный ресурс] Курс лекций	Христинич Р. М., Христинич Е. В.	Красноярск: Красноярский ГАУ	2019	*			25	ЭУМК
ПЗ	Электротехника и электроника. В 3 т. Том 2.: Электромагнитные устройства и электрические машины. Учебник и практикум для бакалавриата	В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов; под общ. ред. В. П. Лунина	М.: Издательство Юрайт	2019	*			25	ЭБС ЮРАЙТ
Л, ПЗ	Электротехника и электроника: учебник для бакалавров	Новожилов О. П.	М.: Издательство Юрайт	2019	*			25	ЭБС ЮРАЙТ

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ Председатель МК \_\_\_\_\_ Кох Д. А. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Клундук Г. А.  
 института \_\_\_\_\_

## 10. Образовательные технологии

При изучении теоретического курса используются методы ИТ (использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и Интернет. Материалы лекций представляются в интерактивной и устной форме, с использованием электронных презентаций. Реализуется технология самообучения студентов с использованием ЭОС Moodle. Применяется модульно-рейтинговая система аттестации. Контроль успеваемости проводится в форме электронного или бланкового тестирования.

Таблица 10

Образовательные технологии по разделам дисциплины

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Трёхфазные цепи. Расчёт трёхфазных цепей.	Л	презентация	2
Трансформаторы.	Л	презентация	2
<b>ИТОГО ЧАСОВ в интерактивной форме</b>			<b>4</b>

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2018	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2018-2019 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2018г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2019	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2019-2020 уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2019г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
27.03.2020	Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	На 2020-2021уч. год обновлены литература, программное обеспечение и информационные ресурсы по дисциплине.	Изменения рассмотрены на методической комиссии института пищевых производств № 7 от 27.03.2020г.

Председатель методической комиссии ИПП:

Кох Д.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «*Электротехника и электроника*» по направлению подготовки 15.03.02 для очной формы обучения «*Технологические машины и оборудование*», выполненную д.т.н., профессором кафедры ТОЭ ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ Христинич Р.М.

Авторская рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования ФГОС ВО по указанному направлению подготовки.

В результате освоения дисциплины «*Электротехника и электроника*» студенты овладеют знаниями и умениями по вопросам:

- проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики;
- применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений.

Структура рабочей программы соответствует требованиям требований ФГОС ВО ООП по направлению подготовки 15.03.02 «*Технологические машины и оборудование*».

Оценка соответствия тематики практических работ, лабораторных работ и лекций требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы - соответствует требованиям стандарта.

Язык и стиль изложения, терминология соответствует требованиям стандарта

Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства соответствует

Рекомендации, замечания отсутствуют

### **Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине «*Электротехника и электроника*» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по специальности: направлению подготовки 15.03.02 «*Технологические машины и оборудование*».

Рецензент Христинич А. Р., к.т.н., доцент

кафедры СОД КриЖТ, филиал ФГБОУ ВО ИргУПС



КОПИЯ ВЕРНА  
специалист по кадрам  
Е.И. Агафонова  
19 02 2019