

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Энергетики и технологии металлов»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор  
/ Змызгова Т.Р. /

«31» августа 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**Электротехника и электроника**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.02 – Технологические машины и оборудование**

Направленность:

**Машины и аппараты перерабатывающих производств**

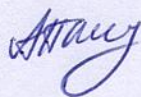
Формы обучения: заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты перерабатывающих производств), утвержденными:  
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «30» августа 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил ассистент



А.П. Панфилова

Согласовано:

Заведующий

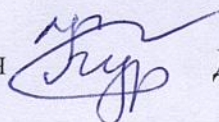
кафедрой ЭТМ



В.И. Мошкин

Заведующий кафедрой

Механика машин и основы конструирования



Д.А. Курасов

Специалист по учебно-методической работе Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления Образовательной деятельности



С.Н. Синецын

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часа)

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	Семестр			
		5	6			
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			
<b>в том числе:</b>						
Лекции	4	2	2			
Лабораторные работы	4	2	2			
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>208</b>	<b>104</b>	<b>104</b>			
<b>в том числе:</b>						
Подготовка контрольной работы				36	18	18
Подготовка к зачёту				36	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)				136	68	68
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>			
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательным дисциплинам блока 1 учебного плана подготовки бакалавров. Изучение дисциплины является необходимым элементом при подготовке высококвалифицированных бакалавров-инженеров по указанному направлению.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Материаловедение и технология конструкционных материалов;
- Инженерная геометрия и инженерная графика.

Для успешного освоения дисциплины студенты должны знать основные законы математики, физики, а также компьютерные методы обработки данных, используемые при измерениях, уметь обрабатывать статистические данные, владеть навыками работы с файлами Matchad и Exel. Иметь опыт работы в программах Electronics Workbench и Multisim а также SprintlayOut и Splan.

В результате изучения дисциплины студенты приобретают знания в области принципов работы, технических характеристик, конструктивных особенностей электрических и электронных компонентов и схем, технологии измерений и обработки экспериментальных данных и будут уметь применять компьютерные технологии для их разработки, моделирования и исследования. Знания, умения и навыки, приобретенные в курсе необходимы для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности; планировании и проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является усвоение студентами необходимых знаний в области электротехники и электроники, приобретение знаний по современным принципам, методам и средствам расчета, конструирования, диагностики электрических и электронных схем. Навыки, выработанные студентами при изучении курса, будут применяться при решении задач в научной и практической деятельности бакалавра-инженера по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями электротехники и электроники, теорией расчета электрических и электронных схем;
- изучение основных закономерностей электрических цепей;
- изучение инженерных методов расчета электрических цепей;

- формирование навыков применения специализированного программного обеспечения для расчета и моделирования электрических и электронных схем;

- формирование навыков работы с макетами электронных устройств;

- формирование навыков планирования экспериментов; обработки экспериментальных данных, получения и интерпретации результатов.

В результате изучения дисциплины студент должен получить необходимые теоретические знания в электротехнике и электронике и уметь применять их на практике.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

-способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

-способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

-способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

-Знать основные законы электротехники (для ОК-7),

- знать основные положения теории и методы расчета однофазных и трехфазных электрических цепей (для ОК-7),

- знать основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей (для ОК-7);

- знать устройство и принципы работы электрических машин (для ОПК-1),

- знать принцип действия полупроводниковых приборов, их параметры и характеристики, влияние внешних воздействий на характеристики и параметры (для ОПК-1),

- знать основные типы и области применения электронных полупроводниковых приборов (для ПК-1),

- знать параметры современных полупроводниковых устройств; усилителей, генераторов, вторичных источников питания (для ПК-1).

- Уметь анализировать и объяснять явления и процессы в электрических цепях (для ПК-1),

- уметь использовать при обработке экспериментальных данных стандартные прикладные программы (для ОПК-1),

- уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы (для ПК-1),

- уметь проектировать и разрабатывать типовые электрические и электронные устройства (для ОПК-1),

- уметь использовать формальные модели для решения задач анализа схем (для ОК-7),

- уметь разрабатывать и проектировать типовые электронные устройства (для ПК-1)

- Владеть навыками исследования и анализа процессов в электрических цепях схем электротехнического и электронного оборудования (для ОК-7),

- владеть навыками описания проводимых исследований и подготовки отчета по результатам работы (для ОПК-1),
- владеть навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами и экспериментального исследования типовых электронных устройств (для ПК-1).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Заочная форма обучения,

##### раздел «Электротехника», 5 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Основные понятия и определения электротехники.	1	-
2	Линейные электрические цепи.		1
3	Трехфазные электрические цепи.		1
4	Переходные процессы.		-
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи.		-
6	Электрические цепи несинусоидального тока.	1	-
7	Электромагнитное поле.		-
8	Электромагнитные устройства. Электрические машины и трансформаторы		-
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

##### Заочная форма обучения,

##### раздел «Электроника», 6 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Пассивные элементы электронных схем	0,5	-
2	Полупроводниковые диоды и их применение		-
3	Транзисторы. Характеристики и режимы работы.		1
4	Основы проектирования схем на биполярных и полевых транзисторах.	0,5	-
5	Операционные усилители и их применение		1
6	Цифровые компоненты и схемы	0,5	-
7	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	0,5	-
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

## 4.2. Содержание лекционных занятий.

### Раздел «Электротехника»

#### **Тема 1. Основные понятия и определения электротехники.**

Элементы электрических цепей. Активные и пассивные электрические цепи. Параметры электрических цепей. Ток и напряжение в элементах цепи. Источники ЭДС и источники тока. Простейшие схемы электрических цепей. Топологические понятия для схемы, электрической цепи.

#### **Тема 2. Линейные электрические цепи.**

Законы Ома и Кирхгофа и основанные на них методы расчета. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности в электрической цепи. Расчет при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Метод суперпозиций.

Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Действующие и средние значения периодических напряжений и токов. Векторные и топографические диаграммы. Пассивные элементы  $R$ ,  $L$  и  $C$  в цепи синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Резонансный колебательный контур. Индуктивно-связанные цепи.

#### **Тема 3. Трехфазные электрические цепи.**

Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе многофазной цепи, линии, приёмника, нейтральном проводе. Схемы трёхфазных цепей. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчеты трёхфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощность в трёхфазных цепях. Измерение мощности трёхфазных цепей. Вращающееся магнитное поле.

#### **Тема 4. Переходные процессы.**

Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Причины возникновения и сущность переходного процесса. Законы коммутации. Порядок составления и методы решения уравнений электрической цепи. Свободные и принужденные составляющие. Классический и операторный методы расчета переходного процесса. Уравнения цепи в операторной форме. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы.

#### **Тема 5. Нелинейные электрические и магнитные цепи.**

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах

#### **Тема 6. Электрические цепи несинусоидального тока.**

Определение коэффициентов ряда Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений и их измерение. Коэффициенты амплитуды, формы и искажения. Активная, реактивная и полная мощности, мощность искажения.

Особенности расчёта линейных цепей с источниками несинусоидальных напряжений и токов

#### **Тема 7. Электромагнитное поле.**

Основные величины, характеризующие магнитные цепи. Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей. Закон полного тока. Технические характеристики ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей.

#### **Тема 8. Электромагнитные устройства. Электрические машины и трансформаторы**

Основные типы электрических аппаратов. Принципы работы электромагнитных устройств. Трансформатор, принцип действия и область применения. Типы электрических машин, их характеристики.

### **Раздел «Электроника»**

#### **Тема 1. Пассивные элементы электронных схем**

Резисторы, нелинейные резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности и трансформаторы. Характеристики. Конструктивное исполнение. Назначение, Маркировка. Обозначение в схемах.

#### **Тема 2. Полупроводниковые диоды и их применение**

Диоды, стабилитроны, варикапы, тринисторы, симисторы, магнитодиоды, свето- и фотодиоды. Оптроны. Вольтамперные и временные характеристики, Применение. Основные схемы. Выпрямители, ограничители, умножители.

#### **Тема 3. Транзисторы. Характеристики и режимы работы.**

Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Параметры и характеристики в режиме малого и большого сигнала. Основные схемы включения. Способы начального смещения и их анализ.

#### **Тема 4. Основные схемы на биполярных и полевых транзисторах.**

Многокаскадные усилители. Обратная связь. Источники тока и источники напряжения на транзисторах. Основы расчёта. Дифференциальный усилитель. Усилитель мощности.

#### **Тема 5. Операционные усилители и их применение**

Классификация, характеристики и схемотехника операционных усилителей. Применение операционных усилителей в схемах усилителей тока и напряжения, фильтров, компараторов, функциональных преобразователей.

#### **Тема 6. Цифровые компоненты и схемы**

Базовые логические элементы логических серий, их схемотехника и основные характеристики. Принципы организации микросхем памяти. Схемотехника программируемых логических матриц их свойства и применение.

#### **Тема 7. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи**

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи: классификация и характеристики, схемотехника, применение.



### 4.3. Лабораторные занятия

#### заочная форма обучения, 5 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.
2	Линейные электрические цепи.	«Неразветвленная электрическая цепь переменного тока». Исследование влияния параметров неразветвленной цепи на амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на ее участках. Ознакомление с экспериментальными методами определения параметров пассивных приемников. Исследование явление резонанса напряжений. «Исследование влияния параметров цепи на амплитудно-фазовые соотношения между токами в ее параллельно соединенных ветвях и ток в неразветвленной части цепи. Ознакомление с экспериментальными методами определения параметров пассивных приемников. Исследование явление резонанса токов.	1
3	Трехфазные электрические цепи.	«Исследование цепи трехфазного тока при соединении приемников звездой». Исследование влияния изменения параметров приемников, соединенных звездой в трехфазной системе, на фазные токи и напряжения и ток в нейтральном проводе в трех- и четырех проводных цепях. «Исследование цепи трехфазного тока при соединении приемников треугольником». Исследование влияния изменения параметров приемников, соединенных треугольником в трехфазной системе, на фазные и линейные	1
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

#### заочная форма обучения, 6 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.
3	Транзисторы. Характеристики и режимы работы.	Лабораторная работа №3. Исследование основных схем включения транзисторов.	1
5	Операционные усилители и их применение	Лабораторная работа №9. Применение операционных усилителей.	1
<b>Всего:</b>			<b>2</b>

#### 4.4. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения в 5 и 6 семестрах. Варианты задания, рекомендации по выполнению, а также список литературы представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Залогом качественного выполнения практических заданий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов. Качественное выполнение лабораторных работ возможно только при самостоятельной подготовке. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Лабораторные работы выполняются с использованием программного пакета MULTISIM v14.0 (National Instruments) и стенда ELVIS II.

Самостоятельная работа подразумевает изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, подготовку зачёту, выполнение контрольной работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблицах:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы,  
раздел «Электротехника»**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обу- чения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>66</b>
Методы анализа сложных электрических цепей. Метод эквивалентного генератора. Метод наложения. Эквивалентная замена соединений звезда и треугольник.	17
Переходные процессы в цепях переменного тока.	17
Электрические цепи синусоидального тока со взаимной индукцией.	16
Синхронные двигатели и генераторы.	16
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	2
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к зачёту	18
<b>Итого</b>	<b>104</b>

**Раздел «Электроника»**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обу- чения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>66</b>
Свойства и конструктивные особенности пассивных компонентов электронных схем.	11
Изучение схем использующих диоды. Изучение свойств специальных диодов.	11
Изучение схемотехники транзисторных устройств	11
Изучение аналоговых интегральных микросхем (операционных усилителей).	11
Изучение схемотехники устройств на операционных усилителях	11
Изучение базовых элементов логических серий интегральных микросхем	11
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	2
Выполнение контрольной работы	18
Подготовка к зачёту	18
<b>Итого</b>	<b>104</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Контрольная работа
2. Отчеты студентов по лабораторным работам
3. Банк вопросов к зачёту

### **6.2. Процедура оценки результатов освоения дисциплины**

Перед проведением зачёта студент должен сдать и защитить контрольную работу. Преподаватель проверяет и оценивает правильность выполнения и защиты контрольной работы.

Билет на зачёт состоит из 2 теоретических вопросов, на которые студент даёт развернутый ответ. Время, отводимое студенту на зачётный билет, составляет 30 минут.

Результаты зачёта заносятся преподавателем в зачётную ведомость, которая сдаётся в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачётную книжку студента.

### **6.3. Примерный список вопросов к зачёту, раздел «Электротехника»**

1. Электрическая энергия и ее преимущества. Краткая история развития электротехники. Особенности электроэнергетики РФ.
2. Основные понятия и определения: электрический ток, напряжение, потенциал, ЭДС, электрические проводимость и сопротивление. Их определение с помощью основных электроизмерительных приборов.
3. Электрическая цепь и ее основные элементы. Основные топологические понятия и классификация электрических цепей.
4. Двухполюсные активные элементы электрических цепей. Источники ЭДС и напряжения, их основные параметры и вольтамперные характеристики.
5. Законы Ома и Кирхгофа в электрических цепях.
6. Энергия и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
7. Баланс мощностей разветвленной электрической цепи, уравнение баланса мощностей. Режимы работы активных элементов электрической цепи.
8. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях, их достоинства и недостатки. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.
9. Взаимные эквивалентные преобразования схем соединения приемников звездой и треугольником.
10. Режимы работы электрической цепи, их характеристики и практическое применение.

11. Передача энергии от источника в цепь. Условие передачи максимальной мощности пассивному двухполюснику. Область применения режима работы цепи с максимальной передачей мощности в нагрузку.
12. Расчет разветвленных электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
13. Расчет разветвленных электрических цепей методом контурных токов.
14. Расчет линейных электрических цепей методом узловых потенциалов.
15. Нелинейные элементы и их характеристики. Классификация нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов, их определение.
16. Графический метод расчета нелинейных электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением нелинейных элементов.
17. Понятие о переменных периодических токах и их классификация. Получение синусоидальной ЭДС. Основные параметры переменного синусоидального тока.
18. Способы представления синусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Их математическая запись для мгновенных и комплексных значений. Векторные диаграммы.
19. Идеальные пассивные элементы в цепях синусоидального тока, их назначение и параметры. Связь между напряжениями и токами в идеальных пассивных элементах.
20. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с последовательным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники напряжений и сопротивлений.
21. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники токов и проводимостей.
22. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом проводимостей.
23. Символический метод расчета линейных электрических цепей синусоидального тока.
24. Мощности в электрических цепях синусоидального тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.
25. Система 3-х фазного переменного тока, ее преимущества. Получение симметричной 3-х фазной системы ЭДС и ее свойство.
26. Схемы соединения приемников в 3-х фазных электрических цепях: Линейные и фазные токи и напряжения, их соотношения.
27. Трехфазная цепь при соединении приемников «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы. Роль нейтрального провода.

28. Трехфазная цепь при соединении приемников «треугольником». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы.
29. Мощности в 3-х фазных цепях переменного синусоидального тока.
30. Расчет мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках.
31. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.
32. Электромагнитные устройства. Понятие об электромагнитных устройствах и магнитных цепях. Основные величины, используемые при расчете и анализе магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов.
33. Основные законы магнитных цепей. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Задачи расчета и анализа.
34. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. Расчет и анализ магнитной цепи по заданному магнитному потоку (прямая задача).
35. Расчет и анализ магнитной цепи по заданному значению магнитодвижущей силы (обратная задача).
36. Устройство, назначение и принцип действия катушки с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения и потери мощности в реальной катушке с магнитопроводом.
37. Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Области применения.
38. Режим холостого хода и работа трансформатора под нагрузкой. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.
39. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Схема замещения трансформатора, приведенные параметры трансформатора.
40. Трехфазные трансформаторы. Внешняя характеристика трансформатора. Потери мощности и КПД трансформатора.
41. Автотрансформаторы. Назначение, устройство, области применения.
42. Машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Назначение коллектора.
43. Генераторы постоянного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Свойства и характеристики генераторов независимого и параллельного возбуждения.
44. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения. Схемы включения и зависимости момента от тока якоря и ЭДС от магнитного потока. Уравнение цепи якоря двигателя.
45. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле и скольжение асинхронного двигателя.
46. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Перегрузочная способность двигателя. Зависимость момента двигателя от напряжения питающей сети.

47. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя по каталожным данным.
48. Электрические машины малой мощности. Микродвигатели.
49. Основные характеристики электрических сигналов.
50. Переходные процессы в линейных цепях.
51. Классический метод расчета переходных процессов.
52. Операторный метод расчета переходного процесса.
53. Особенности расчета переходных процессов в нелинейных цепях.
54. Уравнения состояния нелинейных динамических цепей.
55. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
56. Цифровые цепи и их характеристики.
57. Переменное магнитное поле в проводящей среде.
58. Периодические сигналы, примеры периодических сигналов. Распределение мощности в спектре периодического сигнала.
59. Непериодические сигналы. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала.
60. Некоторые свойства преобразований Фурье.
61. Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов.
62. Классификация измерительных приборов. Условные обозначения на шкале.
63. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки, общие принципы устройства.

### Раздел «Электроника»

1. Резисторы. Нелинейные резисторы. Классификация, применение.
2. Конденсаторы. Классификация. Использование конденсаторов в цепях переменного тока.
3. Катушки индуктивности и трансформаторы. Их использование в цепях переменного тока.
4. Полупроводниковые диоды. Основные параметры и характеристики. Выпрямители
5. Стабилитроны, варикапы, свето-, фотодиоды и их применение.
6. Магнитодиоды, тиристоры, динисторы, симисторы и их применение.
7. Биполярные транзисторы: классификация, параметры и характеристики.
8. Схемы включения транзисторов: ОЭ, ОБ, ОК.
9. Схемы включения транзисторов с ОЭ и ООС по току, по напряжению.
10. Установка смещения в транзисторных усилителях, многокаскадные усилители, усилители мощности.
11. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах.
12. Стабилизаторы напряжения и тока на транзисторах. Токовое зеркало.
13. Полевые транзисторы: классификация, параметры и характеристики.
14. Оптоэлектронные приборы и их применение.

15. Операционные усилители: схемотехника, классификация, основные параметры и характеристики. Идеальный ОУ.
16. Обратная связь. Основные схемы включения ОУ
17. Базовые логические элементы серий ТТЛ, ТТЛШ
18. Источники вторичного электропитания. Высокочастотные транзисторные инверторы.
19. Источники вторичного электропитания: высокочастотные транзисторные стабилизирующие преобразователи.
20. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, структура АЦП параллельного типа и АЦП последовательных приближений
21. Базовые логические элементы ЭСЛ, КМОП.
22. Последовательные схемы: счетчики и регистры.
23. Постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы.
24. Эффект Миллера и методы борьбы с ним.
25. Применение ОУ: усилители постоянного и переменного тока, компараторы, триггеры Шмитта.
26. Применение ОУ: фильтры, функциональные преобразователи.
27. Цифро-аналоговые преобразователи: основные параметры и схемотехника. Частотная коррекция операционных усилителей.
28. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, схемотехника интегрирующих АЦП.
29. Операционные усилители: генераторы синусоидального, треугольного сигнала, прямоугольных импульсов.

#### **6.4. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **Раздел «Электротехника»**

##### **7.1.1 Основная учебная литература**

1. Электротехника : учебник для вузов / А.С.Касаткин, М.В.Немцов.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. : ил.. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525.
2. Электротехника и электроника: учебник / М. В. Немцов, М. Л. Немцова.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 428 с.



3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI-10.12737/11305. - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222080>.  
- Режим доступа: по подписке.

### 7.1.2 Дополнительная учебная литература

1. Данилов, И.А. Общая электротехника: учеб.пособие. / И.А.Данилов — М.: Высшее образование, 2009. — 673 с..
2. Турыгин В.Н., Мошкин В.И. Основы теории линейных электрических цепей: Учебное пособие.- Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2002.- 103с.
3. Сборник задач по электротехнике и основам электроники: Учебн. пособие для неэлектрич. спец. вузов./Под ред. В.Г. Герасимова. — 4-е изд., перераб. — М. Высш. шк., 1987. — 288 с.

## Раздел «Электроника»

### 7.2.1 Основная учебная литература

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для вузов/ М.В.Немцов. -М.: Издательство МЭИ, 2003- 596, с.: ил
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2005,- 400 с. .: ил
3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819515>.  
- Режим доступа: по подписке.

### 7.2.2 Дополнительная учебная литература

1. Титце У., Шенк К., Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. М., ДМК Пресс, 2008.-том1.- 828 с. .: ил
2. Титце У., Шенк К., Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. М., ДМК Пресс, 2008.-том2.- 942 с. .: ил
3. Прянишников В.А.Электроника : полный курс лекций / В. А. Прянишников. 4-е изд. - СПб.: КОРОНА принт, 2004. - 327, с.: ил.
4. Иванов А.А., Иванов В.Я., Кудряшов Б.П. Операционные усилители: Учебное пособие.- Курган: КГУ, 2001.48 с.

5. Кудряшов Б.П., Иванов А.А. Электронные устройства в системах автоматизации. Курган: изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. 98с.

6. Иванов А. А., Кудряшов Б. П. Разработка электронных устройств систем автоматизации. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электротехника и электроника». Курган: изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. 34с.

6. Иванов А.А., Кудряшов Б.П. Источники электропитания электронных устройств. Курган: изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. 91 с.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **Раздел «Электротехника»**

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ. «Исследование частотных характеристик двухполюсников и четырехполюсников» (5-8 работы)./ Сост. Мошкин В.И. – Курган: Изд-во КГУ, 2012. –38 с.

2. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 7 «Исследование цепей переменного тока, содержащих индуктивно связанные катушки» / Сост. Мошкин В.И., Пухова Н.В. - Курган: Изд-во КГУ, 2011. – 10 с.

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 12 «Исследование феррорезонансных явлений и ферромагнитного стабилизатора напряжения» / Сост. Мошкин В.И. – Курган: Изд-во КГУ, 2011 г. – 13 с.

4. Методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 «Исследование частотных характеристик двухполюсников с последовательно соединенными элементами» / Сост. Мошкин В.И. –Курган: Изд-во КГУ, 2011. – 33 с.

5. Обучающие и контролирующие программы по разделам «Однофазные цепи переменного тока» (1-30 варианты), «Трёхфазные цепи» (1-25 варианты) / Сост. Мошкин В.И. – Курган: Изд-во КГУ, 2012. – 55 с.

6. Контрольные задания «Общая электротехника и электроника» Сост. Мошкин В.И. – Курган: Изд-во КГУ, 2012. – 55 с.

### **Раздел «Электроника»**

1. Кудряшов Б.П. , Иванов А.А.Исследование характеристик диодов и транзисторов. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Курган, 2013.14с

2.Б.П. Кудряшов, А.А.Иванов Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». Часть 1.Курган, КГУ. 2014. 31 с.

3. Кудряшов Б.П. , Иванов А.А.Исследование основных схем включения транзисторов. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Курган, 2013 16 с.

4. Кудряшов Б. П. USB-осциллограф. Методические указания по использованию USB-осциллографа при выполнении лабораторных работ. Курган, 2013.12 с.

5. Кудряшов Борис Петрович «Возможности пользовательского интерфейса программы «Electronics Workbench » . Методические указания по использованию программы «Electronics Workbench » при выполнении лабораторных работ. Курган, 2013.37 с.

6. Кудряшов Б.П. , Иванов А.А.Операционные усилители. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Часть 1Измерение основных параметров операционных усилителей. Курган, 2014.15 с.

7.Кудряшов Б.П. , Иванов А.А.Операционные усилители. В 2-х частях. Методические указания к выполнению лабораторной работы. Часть 2 Применение операционных усилителей. Курган, 2014. 16с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://www.bookarchive.ru> – Электронные версии учебников
2. <http://www.informika.ru> – Электронная версия учебников
3. <http://window.edu.ru> – Единое окно образовательных ресурсов
4. [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) - Система поддержки учебного процесса КГУ;
5. <http://testing.agtu.ru> - On-lain тесты по ТОЭ
6. <http://testua.ru/mekhanizatsiya/465-testy-po-elektronike.html> -тесты по электронике
7. <http://knowkip.ucoz.ru/tests/>- тесты по электронике on-line
8. <http://www/kazus.ru> - Электронные версии учебников, форумы по электронным устройствам
9. [http://001-lab.at.ua/publ/ehlektronika/on\\_lajn\\_raschety\\_1/3-1-0-25](http://001-lab.at.ua/publ/ehlektronika/on_lajn_raschety_1/3-1-0-25) - On-line калькулятор

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используется интерактивная доска, мультимедийный проектор и программы: «Electronics Workbench 5.12», Splan 7.0, Sprint-layout 6.0 (находящиеся в свободном доступе в сети Internet) и стандартные программы ОС WINDOWS XP SP3.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, стенды для проведения лабораторных работ по электротехнике «Уралочка», стенды для проведения лабораторных работ по электронике стенд ELVIS II, пакет программ Multisim v14.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИ- ЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения дистанционных образова-  
тельных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично про-  
водятся в режиме онлайн.

Объём дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответ-  
ствуют п. 4.1, распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть  
изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и  
ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и  
системе оценивания достижений обучающихся принимается с учётом мнения  
ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Электротехника и электроника»**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**15.03.02 – Технологические машины и оборудование**  
Направленность:  
**Машины и аппараты перерабатывающих производств**

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часа)

Семестр: 5,6

Форма промежуточной аттестации: Зачёт, зачёт

Содержание дисциплины

Основные понятия и определения электротехники. Физические явления в электрических цепях. Параметры электрических цепей. Линейные электрические цепи. Исследование влияния параметров неразветвленной цепи на амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на ее участках. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности в электрической цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Метод суперпозиций. Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе многофазной цепи, линии, приёмника, нейтральном проводе. Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах. Особенности расчёта линейных цепей с источниками несинусоидальных напряжений и токов. Закон полного тока. Технические характеристики ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей. Основные типы электрических аппаратов. Трансформатор, принцип действия и область применения. Типы электрических машин, их характеристики. Пассивные компоненты электронных схем. Характеристики. Конструктивное исполнение. Назначение, Маркировка. Обозначение в схемах. Диоды, стабилитроны, варикапы, тринисторы, симисторы, магнитодиоды, свето- и фотодиоды. Оптроны. Вольтамперные и временные характеристики, Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Параметры и характеристики в режиме малого и большого сигнала. Основные схемы включения. Способы начального смещения. Многокаскадные усилители. Обратная связь. Источники тока на транзисторах. Дифференциальный усилитель. Усилитель мощности. Классификация, характеристики и схемотехника операционных усилителей. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Линейные стабилизаторы, Импульсные стабилизаторы. Высокочастотные одноконтурные и двухконтурные преобразователи напряжения. Схемотехника и основы расчета.