

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менедж-
мента и информационных технологий


Баркалов С.А.
« 01 » _____ 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Электротехника и электроника»

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процес-
сов и производств

Профиль: Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы доц., к.т.н.  Авдеев Ю.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических
процессов « 31 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой автоматизации технологических процессов
В.Е.

 Белоусов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изложение теоретических и практических положений, необходимых для расчёта различных схем, устройств и систем, а так же анализа физических процессов, протекающих в этих устройствах и системах.

Задачи освоения дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины

- Приобретение знаний, необходимых для анализа электрических цепей и электронных устройств.
- Использование современных математических методов анализа цепей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части учебного плана (Б.1, Б.9).

Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

математика, физика.

Студент должен знать:

– основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории функций комплексных переменных, дискретной математики;

– фундаментальные законы природы и основные физические законы в области электричества и магнетизма;

уметь:

– применять математические методы, физические законы для решения практических задач;

владеть:

– методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, математической логики, функционального анализа;

– навыками практического применения законов физики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью эффективно использовать средства автоматизации наземных транспортно - технологических комплексов проектировать, участвовать в монтаже, наладке и эксплуатации этих систем (ДПК-1);

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника и электроника» составляет 16 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	249	40	80	72	57
В том числе:					
Лекции	77	20	20	18	19
Практические занятия (ПЗ)	38		20	18	
Лабораторные работы (ЛР)	134	20	40	36	38
Самостоятельная работа (всего)	291	68	100	72	51
В том числе:					
Курсовой проект	КР			КР	
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	За3/0 Э 36	3/а	3/о	КР	Э36
Общая трудоемкость час зач. ед.	576	108	180	144	144
	16	3	5	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия и законы теории цепей	<p>Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории цепей.</p> <p>Источники электрической энергии. Внешние характеристики. Синусоидальные и косинусоидальные напряжения и токи.</p> <p>Пассивные элементы электрических цепей. Законы электрических цепей.</p> <p>Топология электрических цепей. Граф. Матрицы соединений и контуров. Полная система уравнений.</p>
2	Расчет установившихся режимов линейных электрических цепей	<p>Расчет установившегося режима во временной области и использование комплексных чисел.</p> <p>Методы узловых напряжения и контурных токов.</p> <p>Принцип наложения. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощностей.</p> <p>Резонанс в электрических цепях. Частотные и резонансные характеристики. Мощности</p> <p>Представление электрических цепей в виде многополюсников. Зависимые источники.</p> <p>Взаимоиндукция, трансформатор. Четырехполюсник. Уравнение. Эквивалентные схемы.</p> <p>Электрические фильтры. Частотные, фазовые характеристики.</p> <p>Трехфазные цепи. Схемы соединений. Расчет симметричных и несимметричных режимов.</p>

3	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Классический метод расчета переходных процессов. Расчет переходных процессов при изменении параметров цепей Операторный метод расчета переходных процессов. Метод переменных состояний. Цифровые (дискретные) цепи. Дискретизация. Элементы цифровых цепей. Разностные уравнения. Z-преобразование.
4	Электронные и полупроводниковые приборы	Физические основы и принципы действия электронных и полупроводниковых приборов Электронные приборы, характеристики и параметры Биполярные полевые транзисторы. Устройство. Характеристики. Схемы замещения. Параметры.
5	Усилители	Усилительные каскады постоянного и переменного тока. Расчет режимов. Усилитель с общим эмиттером. Усилитель с общим коллектором. Усилители мощности. Частотные и переходные характеристики. Передаточная функция, комплексная частотная, амплитудночастотная и фазочастотная характеристики. Интеграл Дюамеля. Обратные связи в усилительных устройствах (отрицательная, положительная обратная связь)
6	Операционные усилители и их применение	Операционные и решающие усилители. Принципы построения, характеристики. Схемы включения. Интегратор, дифференциатор. Активные фильтры. Схемы активных фильтров. Конверторы сопротивления. Типы фильтров, их характеристики. Компараторы с обратной и без обратной связи, их характеристики. Схемы электронных устройств на базе компараторов.
7	Эталоны и источники. Аналоговые ключи.	Источники эталонного напряжения и тока. Простейшие схемы, их недостатки и методы улучшения. Токовые зеркала. Источников эталонного тока на операционных усилителях Аналоговые ключи и коммутаторы. Ключи на биполярных и униполярных транзисторах. Ключ в интегральном исполнении. Коммутаторы.
8	Цифровые ключи и базовые элементы	Цифровые ключи на биполярных и КМОП транзисторах. Характеристики и параметры. Системы элементов. Элементы булевой алгебры. Законы. Логические функции. Базовые элементы. Транзисторно - транзисторные логические элементы. Элементы КМОП- логики.
9	Вторичные источники питания	Вторичные источники. Однофазные выпрямители. Фильтры. Управляемые выпрямители. Импульсные источники. Стабилизаторы напряжения. Импульсные стабилизаторы.
10	Элементы нелинейных цепей. Установившиеся режимы	Нелинейные r , L , C . Статистические динамические характеристики и параметры. Нелинейные источники. Нелинейные магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. Закон магнитных цепей. Нелинейные электрические цепи переменного тока.

		Безынерционные и инерционные нелинейные электрические цепи. Реакция нелинейных электрических цепей на гармонические воздействия. Выпрямление, умножение и преобразование частоты. Нелинейные магнитные цепи переменного тока. Катушка с ферромагнитным сердечником. Вихревые токи. Гистерезис. Потери. Уравнение катушки. Эквивалентная схема и векторная диаграмма.
11	Методы анализа нелинейных цепей	Аналитические методы. Аппроксимация нелинейных характеристик. Спектральные свойства нелинейных цепей. Метод гармонического баланса. Анализ устойчивости. Резонанс в нелинейных цепях. Феррорезонансный стабилизатор. Численные методы анализа нелинейных цепей. Переходные процессы в нелинейных цепях.
12	Цепи с распределенными параметрами	Длинные линии, модель, уравнения. Решение уравнения длинной линии. Режимы работы линии. Стоячие и бегущие волны.
13	Теория электромагнитного поля (ЭМП)	Уравнения ЭМП в свободном пространстве и в веществе. Статическое и стационарные поля. Переменное ЭМП в диэлектрике и проводнике. Заземление, экранирование, шаговое напряжение. Электромагнитная совместимость устройств и систем.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Дисциплины профильной направленности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины, формируемые компетенции и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Комп.	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Основные понятия и законы цепей	ДПК-1 ОПК-3	4		8	20	32
2	Расчет установившихся режимов электрических цепей	ДПК-1 ОПК-3	8		8	20	36
3	Переходные процессы в линейных электрических цепях	ДПК-1 ОПК-3	8		4	28	40
4	Электронные и полупроводниковые приборы	ДПК-1 ОПК-3	6	6	16	32	60
5	Усилители	ДПК-1 ОПК-3	6	6	12	32	56
6	Операционные усилители и их	ДПК-1	8	8	12	36	64

	применение	ОПК-3					
7	Эталонные источники. Аналоговые ключи	ДПК-1 ОПК-3	2	2	4	12	20
8	Цифровые ключи и базовые элементы	ДПК-1 ОПК-3	8	8	16	30	62
9	Вторичные источники питания	ДПК-1 ОПК-3	8	8	16	30	62
10	Элементы нелинейных цепей. Установившиеся режимы	ДПК-1 ОПК-3	4		18	18	40
11	Методы анализа нелинейных цепей	ДПК-1 ОПК-3	3		4	8	15
12	Цепи с распределенными параметрами	ДПК-1 ОПК-3	6		8	12	26
13	Теория электромагнитного поля	ДПК-1 ОПК-3	6		8	13	27

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Изучение лабораторного стенда ЛЭС-5, основных электрических измерений и методики обработки результатов измерений в электрических цепях.	6
2	1	Исследование интегральных характеристик выходных напряжений источников периодического тока.	6
3	1	Исследование внешних характеристик источников напряжения.	6
4	2	Исследование выполнения законов Кирхгофа в линейных электрических цепях.	6
5	2	Исследование неразветвленной r, L, C - цепи с источником ЭДС постоянной частоты .	6
6	2	Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников «звездой».	6
7	2	Исследование линейного четырехполюсника.	6
8	3	Изучение устройства, работы и методики проведения исследований с помощью электронно-лучевого осциллографа.	6
9	3	Исследование переходных процессов в электрических цепях.	6
10	3	Исследование переходных процессов в цепях второго порядка.	6
11	10	Исследование нелинейных электрических цепей.	6
12	10	Исследование динамических характеристик ферромагнитных материалов.	6
13	10	Исследование особенностей установившихся режимов работы нелинейных цепей.	6
14	4	Исследование статических характеристик биполярных транзисторов.	6
15	4	Исследование статических характеристик	6

		полевых транзисторов.	
16	5	Исследование транзисторного усилителя с общим эмиттером.	6
17	6	Операционные усилители. Основные схемы включения.	6
18	6	Исследование работы нелинейных устройств на операционных усилителях.	6
19	7	Исследование эталонных источников напряжения и тока.	6
20	8	Исследование работы логических элементов и устройств на их базе.	6
21	9	Исследование однофазных неуправляемых источников вторичного электропитания электронных устройств.	6
22	9	Исследование однофазного управляемого источника вторичного электропитания.	8

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	1	Элементы цепей, их описание. Графы. Топологические матрицы. Система уравнений цепи.	4
2	2	Методы расчета устойчивых режимов.	4
3	2	Резонанс. Частотные характеристики. Мощности.	4
4	3	Анализ переходных процессов операторным методом.	4
5	3	Метод переменных состояний.	4
6	4	Вольтамперные характеристики и параметры нелинейных электрических цепей.	6
7	5,6	Усилители	6
8	9	Источники вторичного электропитания	6

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ.

№ п.п.	Наименование
1	2
1	Вольтамперные характеристики и параметры диодов и тиристоров
2	Характеристики и параметры биполярных транзисторов
3	Расчет транзисторного усилителя с общим коллектором
4	Характеристики и параметры униполярных транзисторов
5	Суммирующие схемы на операционных усилителях
6	Релаксационный генератор на операционном усилителе
7	Построение комбинационных логических устройств на элементах ИЛИ – НЕ
8	Дифференциаторы на ОУ
9	Трехфазный неуправляемый выпрямитель с нулевым выводом
10	Трехфазный неуправляемый выпрямитель по схеме А.И. Ларионова
11	Однофазный управляемый выпрямитель

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Система блоков базовых вопросов по разделам дисциплины (п. 5.3) для оценки уровня приобретенных компетенций на этапах:

- а) самостоятельная работа;**
- б) промежуточная аттестация;**
- в) зачет;**
- г) зачет с оценкой;**
- д) экзамен.**

7.1.1. Вопросы (I семестр):

- 1.0. Электромагнитное поле и его описание.
- 1.1. Электрические и магнитные цепи.
- 1.2. Связи характеристик поля и цепей.
- 1.3. Внешние характеристики источников.
- 1.4. Условия эквивалентности источников.
- 1.5. Гармонические напряжения, токи.
- 1.6. Связи между напряжениями и токами на пассивных элементах.
- 1.7. Законы теории цепей.
- 1.8. Граф. Топологические матрицы.
- 1.9. Полная система уравнений цепи.
- 2.0. Расчет установившихся процессов во временной области.
- 2.1. Расчет установившихся режимов с помощью комплексных чисел.
- 2.2. Методы узловых напряжений и контурных токов.
- 2.3. Принцип наложения.
- 2.4. Метод эквивалентного генератора.
- 2.5. Резонанс. Частотные характеристики.
- 2.6. Мощности.
- 2.7. Четырехполюсники.
- 2.8. Электрические фильтры.
- 2.9. Трехфазные цепи. Схемы.
- 3.0. Переходные процессы. Общие вопросы.
- 3.1. Классический метод расчета переходных процессов.
- 3.2. Законы коммутации.
- 3.3. Расчет переходных процессов при изменении R.
- 3.4. Особенности расчетов переходных процессов при изменении L и C.
- 3.5. Операторный метод расчета.
- 3.6. Метод переменных состояния.
- 3.7. Дискретные цепи. Дискретизация.
- 3.8. Элементы цифровых цепей.
- 3.9. Разностные уравнения.

7.1.2. Вопросы (II семестр):

- 4.0. Электронные приборы. Устройство.
- 4.1. Характеристики и параметры электронных приборов.
- 4.2. Полупроводниковые приборы. Устройство.
- 4.3. Диоды. Вольтамперные характеристики. Параметры.
- 4.4. Биполярный транзистор. Устройство.
- 4.5. Характеристики биполярного транзистора.
- 4.6. Определение параметров биполярного транзистора. Схема замещения.

- 4.7. Полевой транзистор. Устройство.
- 4.8. Характеристики полевого транзистора.
- 4.9. Схема замещения, параметры полевого транзистора.
- 5.0. Усилители постоянного и переменного тока.
- 5.1. Усилитель с общим эмиттером.
- 5.2. Расчет режима по постоянному току.
- 5.3. Расчет параметров усилителя по переменному току.
- 5.4. Усилитель с общим коллектором.
- 5.5. Передаточная функция. Комплексная частотная характеристика.
- 5.6. Амплитудочастотная и фазочастотная характеристика.
- 5.7. Переходная характеристика.
- 5.8. Интеграл Дюамеля.
- 5.9. Обратные связи в усилителях.
- 6.0. Операционные усилители. Принципы построения.
- 6.1. Характеристики операционных усилителей.
- 6.2. Усилительные каскады на операционных усилителях.
- 6.3. Сумматоры, дифференциальные каскады.
- 6.4. Дифференциаторы, интеграторы.
- 6.5. Схемы активных фильтров.
- 6.6. Конверторы сопротивления.
- 6.7. Типы фильтров и их характеристики.
- 6.8. Компараторы без обратной связи и с обратной связью.
- 6.9. Генераторы колебаний на базе компараторов.

7.1.3. Вопросы (III семестр):

- 7.0. Источники тока.
- 7.1. Схемы простейших источников тока на биполярных транзисторах.
- 7.2. Недостатки простейших схем источников тока.
- 7.3. Способы улучшений характеристик.
- 7.4. Принцип «токового зеркала».
- 7.5. Источники тока на операционных усилителях.
- 7.6. Источник эталонного напряжения на стабилитроне.
- 7.7. Аналоговые ключи.
- 7.8. Ключи на полевых транзисторах.
- 7.9. Ключи и коммутаторы в интегральном исполнении.
- 8.0. Цифровые ключи на биполярных транзисторах.
- 8.1. Цифровые ключи на КМОП-транзисторах.
- 8.2. Характеристики и параметры ключей.
- 8.3. Элементы булевой алгебры. Законы.
- 8.4. Логические функции.
- 8.5. Функционально полные системы.
- 8.6. Помехоустойчивость логических элементов.
- 8.7. Базовые элементы.
- 8.8. Транзисторно-транзисторные логические элементы.
- 8.9. Элементы КМОП-логики.
- 9.0. Вторичные источники питания. Классификация.
- 9.1. Неуправляемые однофазные выпрямители. Схемы.
- 9.2. Расчет однофазных выпрямителей.
- 9.3. Тиристор.
- 9.4. Управляемые однофазные выпрямители.
- 9.5. Импульсные источники.
- 9.6. Параметрические стабилизаторы.
- 9.7. Стабилизаторы с обратной связью.

9.8. Стабилизаторы напряжения в интегральном исполнении.

9.9. Импульсные стабилизаторы.

7.1.4. Вопросы (IV семестр):

10.0. Нелинейные элементы. Характеристики.

10.1. Параметры нелинейных элементов.

10.2. Нелинейные источники.

10.3. Нелинейные магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой.

10.4. Законы магнитных цепей.

10.5. Реакция нелинейной электрической цепи на гармоническое воздействие.

10.6. Выпрямление.

10.7. Умножение и преобразование частоты.

10.8. Катушка с ферромагнитным сердечником. Потери.

10.9. Уравнение катушки. Эквивалентные схемы.

11.0. Аппроксимация нелинейных характеристик.

11.1. Анализ работы нелинейных цепей.

11.2. Возможности аналитических методов.

11.3. Спектральные свойства нелинейных цепей.

11.4. Расчет режима работы по постоянному току.

11.5. Метод гармонического баланса.

11.6. Анализ устойчивости режима работы.

11.7. Резонанс в нелинейной цепи.

11.8. Аналитические методы расчета переходных процессов.

11.9. Численные методы расчета переходных процессов.

12.0. Цепи с распределенными параметрами.

12.1. Эквивалентная модель длинной линии.

12.2. Уравнение длинной линии.

12.3. Решение уравнения длинной линии.

12.4. Режим стоячих волн в линии.

12.5. Режим бегущих волн в линии.

12.6. Линии без потерь.

12.7. Прямая и обратная волны.

12.8. Линия без искажений.

12.9. Параметры линии.

13.0. Уравнение Максвелла.

13.1. Электростатическое поле.

13.2. Стационарные поля.

13.3. Переменное электромагнитное поле в пустоте и диэлектрике.

13.4. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.

13.5. Излучение электромагнитных волн.

13.6. Заземление.

13.7. Экранирование.

13.8. Шаговое напряжение.

13.9. Электромагнитная совместимость устройств и систем.

7.2.1. Организация контроля самостоятельной работы.

Самостоятельная работа жестко связана с системой базовых вопросов, которые студенты получают на первой лекции.

На каждой последующей лекции студенты сдают письменные контрольные задания по предшествующему блоку базовых вопросов. Это обеспечивает регулярность этого вида деятельности.

Процедура контроля выполнения самостоятельной работы заключается в том, что обучающийся должен на каждый из базовых вопросов пройденного блока, составить по десять подвопросов, раскрывающих данный базовый вопрос по следующей модели:

1. Графическая часть (схемы, временные и векторные, диаграммы, графики, рисунки и т.п.).
2. Математическая часть (математическое описание задачи, формулы).
3. Описательная часть (формулировки, определения, краткие пояснения и обязательные пояснения по связи содержания изученного материала с приобретаемыми компетенциями).

7.2.2. Этап текущего контроля и межсессионной аттестации.

На этом этапе контролируется процент выполненных текущих заданий:

- 100 % - «отлично»;
- 75 % - «хорошо»;
- 50 % - «удовлетворительно»
- менее 50 % - «неудовлетворительно».

7.2.3. Этап промежуточного контроля (экзамен, зачет с оценкой, зачет).

В основу системы оценивания заложена система базовых тематических вопросов (п. 7.1.).

Ответ на вопрос должен содержать:

1. Графическую часть (электрическая схема, временная диаграмма, рисунок, график).
2. Математическую часть (математическое описание, формула).
3. Описательную часть (формулировка, определение, небольшое по объему текстовое описание и пояснения касающиеся связи изученного материалы с приобретаемыми компетенциями).

Шкала оценивания получается простой и понятной:

- «отлично» - есть п.п. 1, 2, 3;
 - «хорошо» - есть п.п. 3, 1 или 2;
 - «удовлетворительно» - есть только п. 3;
 - «неудовлетворительно» - нет ответа.
- Простой «зачет» соответствует уровню «удовлетворительно» и выше.

7.3. Тесты контроля качества усвоения дисциплины.

На лекциях используется перекрёстное само тестирование по теме предыдущей лекции.

7.4. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы цепей	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Зачет, экзамен
2	Расчет установившихся режимов электрических цепей	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Зачет, экзамен
3	Переходные процессы в линейных электрических цепях	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Зачет, экзамен
4	Электронные и	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР)

	полупроводниковые приборы		2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. График выполнения КР 4. Предварительные расчеты (ЛР) 5. Зачет с оценкой
5	Усилители	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. График выполнения КР 4. Предварительные расчеты (ЛР) 5. Зачет с оценкой
6	Операционные усилители и их применение	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. График выполнения КР 4. Предварительные расчеты (ЛР) 5. Зачет с оценкой
7	Эталонные источники. Аналоговые ключи	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. График выполнения КР 4. Предварительные расчеты (ЛР)
8	Цифровые ключи и базовые элементы	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. График выполнения КР 4. Предварительные расчеты (ЛР)
9	Вторичные источники питания	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Защита КР 4. Предварительные расчеты (ЛР)
10	Элементы нелинейных цепей. Установившиеся режимы	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Экзамен
11	Методы анализа нелинейных цепей	ДПК-1, ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Экзамен
12	Цепи с распределенными параметрами	ДПК-1 ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Экзамен
13	Теория электромагнитного поля	ДПК-1 ОПК-3	1. Базовые вопросы (СР) 2. Предварительные расчеты (ЛР) 3. Экзамен

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Основная литература:

1. Авдеев Ю.В. «Электротехника и электроника» [электронный ресурс]/ Авдеев Ю.В., Полуказов А.В.- Электрон. текстовые данные.- Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2014 г.
2. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]/ Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7755>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Забродин Ю. С. «Промышленная электроника». –М.: ООО ИД «Альянс», 2008 г.

4. Общая электротехника: метод. Указания к выполнению лаб. Раб. № 1-8 по курсу «Общая электротехника и электроника» (Общая электротехника) для студ., обучающихся по спец. 220301 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост: Ю.В. Авдеев, А.В. Полуказаков. – Воронеж, 2011 – 32 с.

5. Общая электротехника: метод. Указания к выполнению лаб. Раб. № 9-17 по курсу «Общая электротехника и электроника» (Общая электротехника) для студ., обучающихся по спец. 220301 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост: Ю.В. Авдеев, А.В. Полуказаков. – Воронеж, 2011 – 32 с.

6. Общая электротехника и электроника: метод. Указания и задания к выполнению расч.-граф. Работ № 1-7 по разделу «Общая электротехника» для студ. Спец. 220301 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.; сост.: Ю.В. Авдеев, А.В. Полуказаков. – Воронеж, 2009. – 26 с.

7. Расчет линейных электрических цепей [электронный ресурс] Методические указания к выполнению курсовых работ для студентов укрупненной группы спец. 27.00.00 «Управление в технических системах» / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Ю.В. Авдеев, А.В. Полуказаков. – Воронеж, 2012.

8.2. Дополнительная литература:

1. Алехин В.А. Электротехника и электроника. Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Алехин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2014.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25091>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer.
4. Могут использоваться программные средства для математических вычислений (Matlab, MathCAD) и для моделирования исследования электрических цепей и устройств Labview.
5. Базы данных: информационно-справочные и поисковые и системы: Google, WWW. OTIS, WWW.KONE и другие по выбору кафедр.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

На занятиях используется конспект лекций на базе электронного варианта, в который обучающиеся в ходе проведения лекции вносят необходимые пояснения и добавления.

В конце каждой лекции проводится перекрестное самотестирование обучающихся по теме предыдущей лекции с каждым использованием предварительно составленных вопросов.

В практических занятиях возможно использование разнообразных компьютерных приложений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Профессор кафедры
Автоматизации технологических процессов и производств,
к. т. н., доцент _____ / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

« 05 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
д. т. н., профессор _____ / П.Н. Курочка /

Эксперт
Зав. кафедрой электротехники, теплотехники и управления
_____ / Держина О.П. /



М П