



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«08» 12 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника и электроника 2»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата - академическая

Направление

15.03.04 Автоматизация

технологических процессов и производств

Направленность (профиль) программы бакалавриата

Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

Микропроцессорные средства автоматизации

Форма обучения:

Очная

Курс: 2

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля: Экзамен - 4 семестр

Пермь 2016

Рабочая программа дисциплины «**Электротехника и электроника 2**» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускников по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), профилю программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённой «24 июня 2013 г.»; *с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВВ*
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), профилю программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утвержденного «28» мая 2015 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Теория автоматического управления 1», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Управление качеством», «Электротехника и электроника 2», «Электрические машины», «Электрический привод», «Электротехника и электроника 3», «Базы данных», «Информационное обеспечение систем управления», «Электрические и компьютерные измерения», «Планирование эксперимента», производственной и преддипломной практик, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики:

доц. _____
(учёная степень, звание)



Е.А. Кулютникова
(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд. техн. наук, доц. _____
(учёная степень, звание)



А.В. Казаков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике» «08» сентября 2016 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину,
д-р. техн. наук, проф.



Н.М. Труфанова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «11» 09 2016 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета
канд. техн. наук, проф.



А.Л. Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Микропроцессорные средства автоматизации»,
канд. техн. наук, доц.



А.Б. Петроченков

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – углубленное изучение теоретических основ расчета и анализа электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующую компетенцию:

– Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1).

1.2. Задачи учебной дисциплины

- **формирование знаний**

– расширение и углубление знаний основных понятий, явлений и законов электротехники, методик расчета электрических линейных и нелинейных электрических цепей и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах, методов и приемов электронного моделирования электрических схем;

- **формирование умений**

– использовать методы расчета и анализа линейных и нелинейных электрических цепей при различных входных воздействиях в установившихся и переходных режимах;

– измерения электрических параметров, экспериментального исследования электрических схем;

- **формирование владений**

– расширение и углубление владений методиками расчета электрических и магнитных цепей с применением современных вычислительных средств.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– основные законы теории линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей;

– основы теории электромагнитного поля;

– трехфазные электрические цепи;

– четырехполюсники;

– методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах при различных воздействиях.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника 2» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» и является *обязательной* при освоении по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-1	Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Б1.Б15 Электротехника и электроника 1 Б1.ДВ4.1 Электрические и компьютерные измерения Б1.ДВ4.2 Планирование эксперимента	Б1.Б.16 Теория автоматического управления 1 Б1.Б.17 Метрология, стандартизация и сертификация Б1.Б.25 Управление качеством Б1.В.11 Электрические машины Б1.В.12 Электрический привод Б1.В.13 Электротехника и электроника 3 Б1.ДВ3.1 Базы данных Б1.ДВ3.2 Информационное обеспечение систем управления Б1.ДВ4.1 Электрические и компьютерные измерения Б1.ДВ4.2 Планирование эксперимента

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-1.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
Код Б1.В.8 ПК-1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность использовать основные законы теории электрических и магнитных цепей, электромагнитного поля для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, применять теорию и методы теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах с использованием современных информационных технологий.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – математическую модель трехфазного генератора; – линейные и фазные токи и напряжения; – методы расчета трехфазных электрических цепей при различных способах соединения нагрузки; – вращающееся магнитное поле; – методы расчета электрических цепей с источниками периодических негармонических воздействий; – действующее значение, мощность цепи несинусоидального тока, коэффициенты, характеризующие форму кривой тока, напряжения, ЭДС; – основные уравнения, эквивалентные схемы замещения, режимы работы четырехполосников; – эквивалентные схемы замещения, характеристические параметры четырехполосников; – схемы соединения четырехполосников; – причины возникновения переходных процессов;	<i>Лекции.</i> <i>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену.</i>

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
– законы коммутации, начальные условия; – классический и операторный методы расчета цепей первого и второго порядка с источниками постоянных и гармонических воздействий; – эквивалентные схемы замещения; – уравнения состояния; – методы анализа нелинейных цепей постоянного тока; – параметры, вольт-амперные характеристики нелинейных элементов; – основные законы, методы расчета магнитных цепей; – основные понятия, математические модели теории электромагнитного поля; – основные характеристики электростатического поля, электрического и магнитного поля постоянного тока, переменного электромагнитного поля; – электромагнитные волны;		
умеет: – выполнять расчеты линейных и нелинейных электрических цепей, магнитных цепей; – выполнять расчеты трехфазных симметричных и несимметричных электрических цепей в рабочих и аварийных режимах; – выполнять расчеты линейных электрических цепей с источниками негармонических периодических воздействий; – применять теорию четырехполюсников для расчета электрических цепей; – выполнять теоретическое и экспериментальное исследование переходных процессов в электрических цепях, в том числе с применением современных пакетов моделирования; – решать электротехнические задачи;	<i>Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, отчетов по лабораторным работам, выполнение расчетно-графических работ)</i>	<i>Отчет по лабораторным работам, расчетно-графическим работам, практическое задание к экзамену</i>
владеет: – навыками расчета и анализа линейных и нелинейных электрических цепей в установившихся и переходных режимах при различных входных воздействиях, магнитных цепей; – навыками расчета трехфазных цепей, четырехполюсников; – навыками экспериментального исследования электрических и магнитных цепей; – навыками обработки экспериментальных данных; – приемами поиска требуемой электротехнической информации.	<i>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену</i>	<i>Комплексное задание экзамена</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 4	всего
1	Аудиторная (контактная работа)	50	50
	– в том числе в интерактивной форме	12	12
	– лекции (Л)	18	18
	– в том числе в интерактивной форме	6	6
	– практические занятия (ПЗ)	16	16
	– в том числе в интерактивной форме	2	2
	– лабораторные работы (ЛР)	16	16
	– в том числе в интерактивной форме	4	4
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
	– изучение теоретического материала	42	42
	– расчётно-графические работы	10	10
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	--
	- реферат	-	-
	– подготовка отчетов по лабораторным работам	19	19
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	19	19
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задаёт распределение трудоёмкости разделов и тем содержания по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / 3Е
			аудиторная работа					итоговый контроль	самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	1	1	8	2	2	4	1		15	24
		2	6	2	2	2			12	28
		3	6	2	2	2	1		8	15
	Всего по модулю:		19	7	8	4	2		26	57 / 1,58
2	2	4	10	2	4	4			10	20
		5	4	2	2	1			4	8
		6	5	2	1	2			11	16
	Всего по модулю:		16	6	4	6	1		34	45 / 1,25
3	3	7	6	2	2	2			14	20
		8	3	2	1		1		10	13
		9	2	2					6	8
	Всего по модулю:		11	6	3	2	1		30	42 / 1,17
Промежуточная аттестация:								Экз.	36	36 / 1
Всего:			50	18	16	16	4	36	90	180 / 5

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Линейные электрические цепи с источниками гармонических воздействий

Раздел 1. Теория линейных электрических цепей с источниками гармонических воздействий

Л – 6 час. ПЗ – 6 час. ЛР – 8 час. СРС – 35 час. КСР – 2 час.

Тема 1. Трёхфазные электрические цепи

Трёхфазный генератор. Линейные и фазные токи и напряжения, связь между ними при различных способах соединения нагрузки. Расчет симметричных трехфазных цепей. Расчет несимметричных трехфазных цепей по заданным линейным (фазным) напряжениям генератора и при соединении нагрузки треугольником (звездой). Принцип и условия возникновения, практическое использование вращающегося магнитного поля.

Тема 2. Электрические цепи с источниками негармонических периодических воздействий

Разложение периодических функций в тригонометрический ряд Фурье. Расчет электрических цепей с источниками периодических негармонических

воздействий. Действующие значения несинусоидальных периодических ЭДС, напряжений и токов. Мощность цепи несинусоидального тока. Коэффициент мощности. Коэффициенты, характеризующие форму кривой несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Фильтры гармонических составляющих. Учет высших гармоник в трехфазных цепях.

Тема 3. Теория четырехполюсников

Основные уравнения четырехполюсников в Z -, Y -, A -параметрах. Эквивалентные схемы замещения. Характеристические параметры. Уравнения четырехполюсников в гиперболических функциях. Передаточные функции. Согласованный режим. Схемы соединения четырехполюсников.

Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Раздел 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Л – 6 час. ПЗ – 7 час. ЛР – 6 час. СРС – 25 час. КСР – 1 час.

Тема 4. Классический метод расчета переходных процессов

Причины возникновения переходных процессов. Начальные условия. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка с источниками постоянных и гармонических воздействий.

Тема 5. Операторный метод расчета переходных процессов

Преобразование Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме при нулевых и ненулевых начальных условиях. Эквивалентные операторные схемы замещения. Определение оригиналов по найденному изображению.

Тема 6. Метод пространства состояний

Формирование и решение уравнений состояния. Применение вычислительной техники для анализа переходных процессов.

Раздел 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока. Основы теории электромагнитного поля

Модуль 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока. Основы теории электромагнитного поля

Л – 6 час. ПЗ – 3 час. ЛР – 2 час. СРС – 30 час. КСР – 1 час.

Тема 7. Электрические цепи с нелинейными двухполюсниками

Методы анализа нелинейных цепей постоянного тока. Параметры нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод анализа. Метод аналитической аппроксимации.

Тема 8. Анализ магнитных цепей

Основные законы магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Прямая и обратная задачи анализа неразветвлённой цепи постоянного магнитного потока.

Тема 9. Теория электромагнитного поля

Основные понятия и математические модели теории электромагнитного поля. Виды полей. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянного тока. Магнитное поле постоянного тока. Переменное электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитной энергии.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Расчет трехфазных цепей
2	2	Расчет электрических цепей с источниками негармонических периодических воздействий
3	3	Расчет четырехполюсников
4	4	Расчет переходных процессов в цепях первого порядка классическим методом
5	4	Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом
6	5	Расчет переходных процессов операторным методом
7	7	Расчет нелинейной электрической цепи
8	8	Расчет магнитной цепи

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	1	Исследование цепи трехфазного тока с нагрузкой, соединенной звездой
2	1	Исследование цепи трехфазного тока с нагрузкой, соединенной треугольником
3	2	Исследование цепи при несинусоидальном приложенном напряжении
4	3	Исследование линейного пассивного симметричного четырехполюсника
5	3	Исследование каскадного соединения четырехполюсников
6	4	Исследование переходного процесса
7	6	Исследование переходного процесса в разветвленной электрической цепи второго порядка в электронной среде моделирования
8	7	Исследование нелинейной цепи постоянного тока

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен

4.6. Расчётно-графические работы (РГР)

Темы расчётно-графических работ:

– Тема 2. Электрические цепи с источниками негармонических периодических воздействий.

РГР 1. Расчет линейной электрической цепи с источниками периодических негармонических воздействий

– Темы 4 – 6.

РГР 2. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях второго порядка

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся необходимо выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и расчетно-графическим работам.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится в п. 7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Преподаватель указывает источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика вопросов для самостоятельного изучения:

Тема 1. Трехфазные электрические цепи.

Расчет симметричной трехфазной электрической цепи с несколькими потребителями. Круговое вращающееся магнитное поле.

Тема 2. Электрические цепи с источниками негармонических периодических воздействий.

Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные функции. Влияние высших гармоник на форму кривой тока и напряжения. Высшие гармоники в трехфазных электрических цепях.

Тема 3. Теория четырехполюсников.

Смешанное соединение четырехполюсников.

Тема 4. Классический метод расчета переходных процессов.

Переходные процессы в цепях первого порядка с источниками синусоидальных воздействий.

Тема 5. Операторный метод расчета переходных процессов.

Расчет свободных составляющих операторным методом. Способы перехода от оригинала искомой функции к изображению.

Тема 6. Метод пространства состояний.

Способы получения матриц связи.

Тема 7. Электрические цепи с нелинейными двухполюсниками.

Расчет нелинейных электрических цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.

Тема 8. Анализ магнитных цепей.

Аналитические методы расчета электрических и магнитных полей.

Тема 9. Теория электромагнитного поля.

Численные методы расчета электрических и магнитных полей

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка к практическим занятиям	4
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	6
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Расчетно-графическая работа	4
3	Изучение теоретического материала	4

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
4	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
5	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическим занятиям	2
6	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Расчетно-графическая работа	6
7	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
8	Изучение теоретического материала	8
	Подготовка к практическим занятиям	4
9	Изучение теоретического материала	6
Итого: в ч / в 3Е		90/2,5

5.2. Индивидуальные задания не предусмотрены

5.4. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенции

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

Проведение лекционных и практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения, формируются навыки работы в команде. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение теоретических знаний для решения поставленных задач; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления об объекте или процессе; развитие творческих навыков в разработке математических моделей процессов и явлений.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенции

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенции проводится в следующих формах:

- тестовые вопросы для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных, практических и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2. Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения заданных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);
- защита расчетно-графических работ (модуль 1, 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Экзамен.

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенции

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	*ТТ	КР	РГЕ	ЛР	Экз
В результате освоения компетенций студент: знает:					
– математическую модель трехфазного генератора;	+				+
– линейные и фазные токи и напряжения;					
– методы расчета трехфазных электрических цепей при различных способах соединения нагрузки;	+				+
– вращающееся магнитное поле;	+				+
– методы расчета электрических цепей с источниками периодических негармонических воздействий;	+				+
– действующее значение, мощность цепи несинусоидального тока, коэффициенты, характеризующие форму кривой тока, напряжения, ЭДС;	+				+
– основные уравнения, эквивалентные схемы замещения, режимы работы четырехполосников;	+				+
– эквивалентные схемы замещения, характеристические параметры четырехполосников;	+				+
– схемы соединения четырехполосников;	+				+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	*ТТ	КР	РГР	ЛР	Экз
– причины возникновения переходных процессов;	+				+
– законы коммутации, начальные условия;	+				+
– классический и операторный методы расчета цепей первого и второго порядка с источниками постоянных и гармонических воздействий;	+				+
– эквивалентные схемы замещения;	+				+
– уравнения состояния;	+				+
– методы анализа нелинейных цепей постоянного тока;	+				+
– параметры, вольт-амперные характеристики нелинейных элементов;	+				+
– основные законы, методы расчета магнитных цепей;	+				+
– основные понятия, математические модели теории электромагнитного поля;	+				+
– основные характеристики электростатического поля, электрического и магнитного поля постоянного тока, переменного электромагнитного поля;	+				+
– электромагнитные волны;	+				+
умеет:					
– выполнять расчеты линейных и нелинейных электрических цепей, магнитных цепей;		+	+	+	+
– выполнять расчеты трехфазных симметричных и несимметричных электрических цепей в рабочих и аварийных режимах;		+	+	+	+
– выполнять расчеты линейных электрических цепей с источниками негармонических периодических воздействий;		+	+	+	+
– применять теорию четырехполюсников для расчета электрических цепей;		+	+	+	+
– выполнять теоретическое и экспериментальное исследование переходных процессов в электрических цепях, в том числе с применением современных пакетов моделирования;		+	+	+	+
– решать электротехнические задачи;		+	+	+	+
владеет:					
– навыками расчета и анализа линейных и нелинейных электрических цепей в установившихся и переходных режимах при различных входных воздействиях, магнитных цепей;		+	+	+	+
– навыками расчета трехфазных цепей, четырехполюсников;		+	+	+	+
– навыками экспериментального исследования электрических и магнитных цепей;		+	+	+	+
– навыками обработки экспериментальных данных;		+	+	+	+
– приемами поиска требуемой электротехнической информации.		+	+	+	+

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КР – практические задания к контрольной работе (оценка умений и владений);

РГР – расчетно-графическая работа (оценка умений и владений);

Экз. – теоретические вопросы и практические задания к экзамену (оценка знаний, умений и владений);

ЛР – отчет по лабораторной работе (оценка владения).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б3.В.8Электротехника и
электроника 2

(полное название дисциплины)

Блок 1 «Дисциплины (модули)»

(цикл дисциплины)

☐
☒

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

☒
☐

обязательная

по выбору студента

15.03.04

(код направления подготовки)

*Автоматизация технологических процессов и произ-
водств,**Автоматизация технологических процессов и произ-
водств в машиностроении и энергетике*

(полное название направления подготовки)

АТПП/АТПП

(аббревиатура направления подготовки)

Уровень
подготовки:☐
☒
☐

специалист

бакалавр

магистр

Форма
обучения:☒
☐
☐

очная

заочная

очно-заочная

2016

(год утверждения
учебного плана ОПОП)Семестр: 4Количество групп: 1Количество студентов: 30

Кулютникова Елена Анатольевна, доцент,
 электротехнический факультет,
 кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике»,
 телефон: 239-19-48,
 e-mail: elenakul.etf@mail.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Кузнецова Т.А., Кулютникова Е.А., Кухарчук И.Б., Рябуха А.А. Теория линейных электрических цепей: Учебное пособие. Ч. 1 – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 276 с.	178+ ЭБ
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Демирчян К.С., Нейман Н.В., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники в 2-х томах: Учебник – СПб: Изд-во «Питер», 2009.	т. 1-26 т. 2-5
2	Основы теории цепей: метод. указания к лабор. работам / сост. Т.А. Кузнецова и др. – Пермь, Изд-во ПГТУ, 2007. – 79 с.	200 на кафедре
3	Кузнецова Т.А., Кулютникова Е.А., Кухарчук И. Б., Рябуха А.А. Расчетно-графические работы по курсу «Теория электрических цепей».: Учебное пособие к выполнению расчетно-графических работ. Пермь, ПНИПУ, 2012. – 176 с.	20+ ЭБ 200 на кафедре
2.2. Периодические издания		
	не предусмотрены	
2.3. Нормативно-технические издания		
	не предусмотрены	
2.4. Официальные издания		
	не предусмотрены	
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1912 записей).- Пермь, 2014 – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ - Загл. с экрана.	
2	Научная Электронная Библиотека elibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных]/Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869 - Режим доступа: http://elibrary.ru/ - Загл. с экрана.	
3	ScienceDirect: Engineering [Electronic resource:полнотекстовая база данных: электрон. науч. журн. и книг. на англ. и нем. яз.]/Elsevier. – Amsterdam, 1995 – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/ - Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____ 201__ г.
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____ 201__ г.
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
		Не предусмотрены		

8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
				Не предусмотрены

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория электрических цепей	Кафедра КТЭ	306, корп. А (ЭТФ)	60	30

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Стенд с комплектами типового лабораторного сертифицированного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники», выполненного ООО «Учебная техника»	10	Оперативное управление	306, корп. А (ЭТФ)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		