

108
1

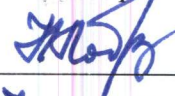
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Электротехнический факультет
Кафедра «Конструирование и технологии в электротехнике»



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



« 07 » « » 2017 г.
Н.В. Лобов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета

Специальность 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализации программы
специалитета

Проектирование авиационных
двигателей и энергетических установок
Проектирование ракетных двигателей
твёрдого топлива

Квалификация выпускника:
Выпускающие кафедры:

инженер
Авиационные двигатели
Ракетно-космическая техника и
энергетические системы

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр(ы): 7

Трудоемкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4

Часов по рабочему учебному плану:

144

Виды контроля:

Экзамен: 7

Зачет: —

Курсовой проект: —


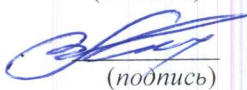
Курсовая работа: —

Пермь, 2017 г.


Учебно-методический комплекс дисциплины «Электротехника и электроника» разработан на основании:

- самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом ректора от 03 апреля 2017 г., номер приказа №24-О;
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализациям «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок», «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утвержденных 03 апреля 2017 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализациям «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок», «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утвержденных 03 апреля 2017 г.

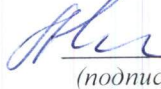
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Термодинамика», «Уравнения математической физики», «Теплопередача», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Механика материалов и конструкций», «Основы теории колебаний», «Математическое моделирование и численные методы в инженерных задачах», «Теоретические основы надежности», «Детали машин и основы конструирования», «Управление техническими системами», «Автоматическое регулирование энергоустановок», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	<u>канд. техн. наук, доц.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>В.Н. Осколков</u> (инициалы, фамилия)
Рецензент	<u>канд. техн. наук, доц.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>В.В.Киселев</u> (инициалы, фамилия)

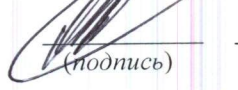
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике» 19 апреля 2017 г., протокол № 9

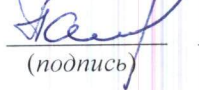
Заведующий кафедрой «Конструирование и технологии в электротехнике», ведущей дисциплину	<u>д-р техн. наук, проф.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Н.М. Труфанова</u> (инициалы, фамилия)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------


Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «28» 04 2017 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии электротехнического факультета	<u>канд. техн. наук, проф.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>А.Л. Гольдштейн</u> (инициалы, фамилия)
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой «Авиационные двигатели»	<u>д-р техн. наук, проф.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>А.А. Иноземцев</u> (инициалы, фамилия)
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

Заведующий выпускающей кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»	<u>д-р техн. наук, проф.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>М.И. Соколовский</u> (инициалы, фамилия)
----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Начальник управления образовательных программ	<u>канд. техн. наук, доц.</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Д.С. Репецкий</u> (инициалы, фамилия)
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины «Электротехника и электроника» – освоение дисциплинарных компетенций по изучению теоретических основ расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах, приобретение знаний, необходимых для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способность проводить в полной постановке общеинженерные теоретические и экспериментальные исследования с использованием компьютерной техники (АОПК-4);
- способность творчески применять математические, естественнонаучные, профессиональные и специальные знания для подготовки и постановки в полном объеме задач научных исследований процессов, явлений и объектов в профессиональной сфере деятельности (АПК.НИ-1);
- способность готовить и выполнять научные и экспериментальные исследования, обработку и анализ их результатов, проводить диагностическую оценку самостоятельно и в составе групп, использовать автоматизированные системы регистрации и обработки информации (АПК.НИ-3).

1.2. Задачи изучения дисциплины

- изучение основных понятий, явлений и законов электротехники, методов и приемов моделирования электрических схем.
- формирование умений использовать методы расчета и анализа линейных электрических цепей при различных входных воздействиях, измерения электрических параметров, экспериментального исследования электрических схем;
- формирование навыков расчета электрических цепей и измерений электрических параметров установившихся процессов.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные законы электротехники, методы расчета и анализа электрических цепей.
- электрические цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока;
- электротехнические устройства: трансформаторы, машины постоянного тока, асинхронные и синхронные двигатели;
- компоненты электроники и основные приборы измерения электрических величин.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной при освоении ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализациям «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок» и «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- методы расчета и анализа линейных цепей постоянного и переменного токов, электрических цепей с нелинейными элементами и магнитных цепей;
- основные электрические параметры электромагнитных устройств, трансформаторов, машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин;
- основы электроники и электрических измерений, элементной базы современных электронных устройств, источников вторичного электропитания;
- основы усилителей электрических сигналов; импульсных и автогенераторных устройств; основ цифровой электроники, микропроцессорных средств.

- уметь:

- проводить расчеты, теоретическое и экспериментальное исследование электрических цепей в стационарных режимах;
- проводить оценочный выбор электротехнических устройств по электрическим параметрам;

владеть:

- навыками для расчета и анализа цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий;
- навыками работы с основными измерительными приборами.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование других частей компетенций АОПК-4, АПК.НИ-1 и АПК.НИ-3, заявленных в пункте 1.1 «Цели учебной дисциплины», представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
АОПК-4	Способность проводить в полной постановке общеинженерные теоретические и экспериментальные исследования с использованием компьютерной техники	Химия, Информатика, Физика, Теоретическая механика, Уравнения математической физики	Научно-исследовательская работа студента

Профессиональные компетенции			
АПК. НИ-1	Способность творчески применять математические, естественнонаучные, профессиональные и специальные знания для подготовки и постановки в полном объёме задач научных исследований процессов, явлений и объектов в профессиональной сфере деятельности	Высшая математика, Физика, Теоретическая механика, Учебная практика (практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Термодинамика, Уравнения математической физики, Теплопередача, Механика жидкости и газа, Численные методы в инженерных задачах	Автоматическое управление ракетными двигателями, Моделирование рабочих процессов в ракетных двигателях, Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей твердого топлива, Научно-исследовательская работа студента
АПК. НИ-3	Способность готовить и выполнять научные и экспериментальные исследования, обработку и анализ их результатов, проводить диагностическую оценку самостоятельно и в составе групп, использовать автоматизированные системы регистрации и обработки информации	Физика, Учебная практика (практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Метрология, стандартизация и сертификация	Методы и средства опытной отработки РДТТ, Методы и средства опытной отработки ЖРД, Теория планирования, обработки и анализа эксперимента, Испытание и обеспечение надёжности ракетных двигателей, Научно-исследовательская работа студента, Преддипломная практика (практика по выполнению выпускной квалификационной работы)

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции АОПК-4, АПК.НИ-1 и АПК.НИ-3

2.1. Дисциплинарная карта компетенции АОПК-4

Код	Формулировка компетенции
АОПК-4	Способность проводить в полной постановке общеинженерные теоретические и экспериментальные исследования с использованием компьютерной техники

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
АОПК-4. Б1.Б.22	Способность применять методы теоретического и экспериментального исследования электрических цепей с источниками постоянных и гармонических воздействий в стационарных режимах

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенций студент должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – электротехнические определения, терминологию, символику, физические единицы; – основные законы электротехники, методы анализа цепей, модели типовых электротехнических устройств; – методы теоретического и экспериментального исследования электрических цепей; 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Текущий контроль Контрольный вариант Промежуточный контроль</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать законы электротехники; – применять методы анализа электрических цепей; составлять модели типовых электротехнических устройств; – определять теоретическими и экспериментальными методами параметры и характеристики типовых элементов электрической цепи; 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Типовые задачи к лабораторным работам Индивидуальные задания</p>
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования электротехнической терминологии и символики; – навыками поиска требуемой электротехнической информации; – навыками теоретического и экспериментального исследования электрических цепей; 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Типовые задачи к лабораторным работам Индивидуальные задания Экзамен.</p>

2.2. Дисциплинарная карта компетенции АПК.НИ-1

Код	Формулировка компетенции
АПК.НИ-1	Способность творчески применять математические, естественнонаучные, профессиональные и специальные знания для подготовки и постановки в полном объёме задач научных исследований процессов, явлений и объектов в профессиональной сфере деятельности

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
АПК.НИ-1. Б1.Б.22	Способность проводить анализ и выбор режимов функционирования электротехнических устройств, удовлетворяющих заданным параметрам

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенций студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы измерения электрических параметров; – процессы и режимы в электрических цепях и устройствах; – принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности типовых объектов электротехники; 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС.</p>	<p>Контрольный вариант Промежуточный контроль.</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – синтезировать простые линейные электрические цепи; – описывать процессы и режимы в электрических цепях и устройствах; – пользоваться основными средствами измерений, в том числе с автоматической регистрацией данных; 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Типовые задачи к лабораторным работам Индивидуальные задания.</p>
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками измерения электрических параметров с применением измерительных средств с автоматической регистрацией; – навыками расчета электрических цепей с использованием измеренных параметров; – навыками определения экспериментальными методами соответствия расчетов с параметрами типовых электротехнических устройств. 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Типовые задачи к лабораторным работам Индивидуальные задания Экзамен.</p>

2.3. Дисциплинарная карта компетенции АПК.НИ-3

Код	Формулировка компетенции
АПК.НИ-3	Способность разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
АПК.НИ-3 Б1.Б22	Способность применять электротехнические законы, теорию для разработки и исследования математических и физических моделей электротехнических устройств, электрических элементов измерения и управления иных изделий

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенций студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы электротехники: основные понятия и законы теории электрических цепей; – математические и физические модели простейших электротехнических устройств; – методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных режимах при различных входных воздействиях. 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Контрольный вариант Промежуточный контроль</p>
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – синтезировать простые линейные электрические цепи; – описывать процессы и режимы в электрических цепях и устройствах; – выполнять расчеты токов и напряжений в электрических цепях при постоянных и гармонических воздействиях в установившемся режиме; 	<p>Лекции Лабораторные работы СРС</p>	<p>Типовые задачи к лабораторным работам Индивидуальные задания</p>

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
владеть: – навыками расчета установившихся процессов в линейных электрических цепях при различных воздействиях; – навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей.	Лекции Лабораторные работы СРС	Типовые задачи к лабораторным работам Индивидуальные задания Экзамен

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 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	Трудоемкость, час.
1	2	3
1	Аудиторная (контактная) работа	50
	– лекции (Л)	24
	– практические занятия (ПЗ)	–
	– лабораторные работы (ЛР)	26
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
3	Самостоятельная работа	54
	– изучение теоретического материала	30
	– подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным)	12
	– подготовка отчетов по лабораторным работам	12
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине	Экзамен 36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:	
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	144 4

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 (очная форма обучения) и виды занятий					Трудоёмкость, ч/ЗЕ
			аудиторная работа			Самостоятельная работа		
			Всего	ЛК	ЛР	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	14	4	8	2	11	
		2	16	4	10	2	11	
	2	3	11	3	8		10	
		4	1	1			3	
	Итого		42	12	26	4	35	77 / 2,14
2	3	5	2	2			4	
		6	2	2			3	
	4	7	2	2			3	
		Итого		6	6			10
3	5	8	2	2			3	
		9	2	2			3	
	6	10	2	2			3	
	Итого		6	6			9	15 / 0,42
Промежуточная аттестация								36/1
Всего по дисциплине			54	24	26	4	54	144 / 4

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1

Анализ электрических цепей с источниками постоянных и переменных воздействий.

ЛК -12 час. ЛР – 26 час., КСР – 4 час. СРС – 35 час.

Раздел 1. Теория линейных электрических цепей с источниками постоянных воздействий

ЛК -4 час. ЛР – 8 час. КСР – 2 час. СРС – 11 час

Введение. Цели, предмет и задачи дисциплины «Электротехника и электроника»; ее место в подготовке инженера, содержание дисциплины. Исторический путь развития электротехники. Библиографический список. Основные понятия, термины и определения.

Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянных воздействий. Элементы цепей постоянного тока. Источник напряжения и тока, условия их эквивалентности. Преобразование пассивных электрических цепей.

Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Методы анализа цепей с источниками постоянного тока.

Раздел 2. Линейные электрические цепи с источниками переменных воздействий.

ЛК – 8 час. ЛР – 18 час. КСР—2час. СРС - 24 час.

Тема 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонических воздействий. Основные характеристики гармонического сигнала.

Гармонические токи, напряжения и ЭДС. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей.

Тема 3. Трехфазные цепи. Исторические предпосылки возникновения трехфазных цепей. Принцип действия трехфазного генератора. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Расчет мощностей.

Тема 4. Магнитные цепи. Понятие о магнитных цепях. Классификация магнитных материалов. Применение закона полного тока для анализа магнитной цепи. Магнитные цепи постоянных и переменных потоков.

Модуль 2

Электромагнитные устройства и электрические машины

ЛК – 6 час. ЛР – 0 час. КСР – 0 час. СРС – 10 час.

Раздел 3. Электромагнитные устройства.

ЛК – 2 час. ЛР – 0 час. КСР – 0 час. СРС – 4 час.

Тема 5. Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического состояния. Схема замещения и внешняя характеристика. Применение трансформатора в системах зажигания.

Раздел 4. Электрические машины.

ЛК -4 час. ЛР – 0 час. СРС – 6 час.

Тема 6. Электрические машины постоянного тока. Устройство и принцип действия. Понятие об искрении на коллекторе. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Генераторы постоянного тока и параллельная работа. Двигатели постоянного тока. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Понятие о тормозном режиме работы двигателей постоянного тока.

Тема 7. Электрические машины переменного тока. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Магнитное поле машины. Механические характеристики. Пуск машин с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения. Синхронные машины. Синхронные генераторы. Устройство, принцип действия и применение синхронных двигателей малой мощности.

Модуль 3

Основы электроники и электрические измерения.

ЛК -6 час. ЛР – 0 час. КСР – 0 час. СРС – 9 час.

Раздел 5. Основы электроники. ЛК -4 час. ЛР – 0 час. СРС –6 час.

Тема 8. Электронные приборы. Классификация основных устройств современной электроники, их назначение, история и перспективы развития. Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых резисторов, диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов.

Интегральные микросхемы и микроминиатюризация приборов и устройств современной электроники.

Тема 9. Электронные устройства. Выпрямители. Электрические схемы и принцип работы выпрямителей. Электрические фильтры, Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики выпрямителей.

Транзисторные усилители. Анализ работы усилителей. Коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Режим работы и температурная стабилизация.

Операционный усилитель на интегральной микросхеме. Автогенераторы, условия самовозбуждения, генератор синусоидального напряжения.

Импульсное представление информации. Ключевой режим работы транзисторов. Основные логические элементы и их реализация на базе микросхем.

Цифровые электронные устройства. Счетчики импульсов.

Раздел 6. Методы измерения электрических величин.

ЛК -2час. ЛР – 0 час. КСР – 0 час. СРС –3час.

Тема 10. Основные понятия. Метрологические характеристики средств измерений.

Аналоговые измерительные приборы с электромеханическими преобразователями. Устройство, принцип действия, области применения. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

4.3. Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	1	Опытная проверка законов Ома и Кирхгофа
2	1	Анализ цепи методами уравнений Кирхгофа и контурных токов
3	1	Анализ цепи методами узловых потенциалов и суперпозиции

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
4	1	Анализ цепи методами преобразования схемы и эквивалентного генератора
5	2	Определение параметров цепи линейного синусоидального тока.
6	3	Исследование трехфазной цепи
7	8	Исследование вольтамперных характеристик типовых элементов электроники.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, ЛР)	4
	Подготовка отчетов по ЛР	4
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, ЛР)	4
	Подготовка отчетов по ЛР	4
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, ЛР)	4
	Подготовка отчетов по ЛР	3
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Подготовка отчетов по ЛР	1
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
8	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
9	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
10	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Итого в ч /в ЗЕ:	54/1,5

5.1.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов:

Тема № 1. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей при соединении резисторов треугольником (звездой).

Тема № 2. Расчет цепей с гармоническим источником напряжения.

Тема № 3. Расчет цепей при соединении звездой и треугольником.

Тема № 4. Применение закона полного тока для анализа магнитной цепи

Тема № 5. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Тема № 6. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
Понятие об искрении на коллекторе.

Тема № 7. Устройство и принцип действия машин переменного тока.

Тема № 8. Классификация основных устройств современной электроники,
их назначение.

Тема № 9. Принцип работы электронных устройств.

Тема № 10. Основные метрологические понятия.

5.1.2. Темы расчётно-графических работ

Планом не предусмотрены

5.1.3. Индивидуальные задания

Типовые темы индивидуальных комплексных заданий по тематике
дисциплины не предусмотрены

5.2. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных и практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 котором 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.

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной 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 практическим занятиям, лабораторным работам.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в

периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольная работа;
- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- защита аналитического обзора по тематике самостоятельного изучения теоретического материала.

6.2. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения заданных частей компетенций проводится в следующих формах

- контрольная работа или тестирование (модули 1,2,3).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Экзамен** по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и всех тем дисциплины. При неудовлетворительном ответе задается вопрос на знание основных понятий и определений электротехники и предлагается решить задачу. Задача выбрана так, чтобы выполнялось требование полного охвата содержания дисциплины. Оценка формируется с учётом полноты, точности и лаконичности ответов на вопросы билета, рациональности решения задачи и оценок текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, 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, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ИТМ	ЛР	Экз
В результате освоения компетенций студент знает:					
– электротехнические определения, терминологию, символику, физические единицы (АОПК-4);	+	+	+	+	+
– основные законы электротехники, методы анализа цепей, модели типовых электротехнических устройств (АОПК-4);	+	+	+	+	+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ИТМ	ЛР	Экз
– методы теоретического и экспериментального исследования электрических цепей (АОПК-4);	+	+	+	+	+
– основные методы измерения электрических параметров (АПК.НИ-1);	+	+	+	+	+
– процессы и режимы в электрических цепях и устройствах(АПК.НИ-1);			+	+	+
– принципы функционирования, свойства, области применения и потенциальные возможности типовых объектов электротехники (АПК.НИ-1);					+
– теоретические основы электротехники: основные понятия и законы теории электрических цепей (АПК.НИ-3);	+	+	+	+	+
– математические и физические модели простейших электротехнических устройств (АПК.НИ-3);	+	+	+	+	+
– методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных режимах при различных входных воздействиях (АПК.НИ-3);	+	+	+	+	+
умеет: – использовать законы электротехники (АОПК-4);	+	+	+	+	+
– применять методы анализа электрических цепей, составлять модели типовых электротехнических устройств (АОПК-4);	+	+	+	+	+
– определять теоретическими и экспериментальными методами параметры и характеристики типовых элементов электрической цепи (АОПК-4);	+	+	+	+	+
– синтезировать простые линейные электрические цепи (АПК.НИ-1)	+	+	+	+	
– описывать процессы и режимы в электрических цепях и устройствах (АПК.НИ-1);			+		+
– пользоваться основными средствами измерений, в том числе с автоматической регистрацией данных (АПК.НИ-1);			+	+	+
– синтезировать простые линейные электрические цепи (АПК.НИ-3);			+	+	+
– описывать процессы и режимы в электрических цепях и устройствах (АПК.НИ-3);	+	+	+		+
–выполнять расчеты токов и напряжений в электрических цепях при постоянных и гармонических воздействиях в установившемся режиме (АПК.НИ-3);	+	+	+	+	+
владеет: – навыками использования электротехнической терминологии и символики (АОПК-4);	+	+	+	+	+
– навыками поиска требуемой электротехнической информации (АОПК-4);			+		+
– навыками теоретического и экспериментального исследования электрических цепей (АОПК-4);	+	+	+	+	+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ИТМ	ЛР	Экз
– навыками измерения электрических параметров с применением измерительных средств с автоматической регистрацией (АПК.НИ-1);				+	+
– навыками расчета электрических цепей с использованием измеренных параметров (АПК.НИ-1);			+	+	
– навыками определения экспериментальными методами соответствия расчетов с параметрами типовых электротехнических устройств (АПК.НИ-1);				+	+
– навыками расчета установившихся процессов в линейных электрических цепях при различных воздействиях (АПК.НИ-3);			+	+	+
– навыками расчета установившихся процессов в линейных электрических цепях при различных воздействиях (АПК.НИ-3);			+	+	+

ТК – текущий контроль;

ПК – промежуточный контроль;

ИТМ – изучение теоретического материала;

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	Р1			Р2					Р3			Р4		Р5			Р6		
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2			2		2		2		2		24
Лаборат. работы		2		2		2		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
КСР									2									2	4
Изучение теор. мат.	4	1	2	1	2	1	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	1	30
Подготовка к ауд. зан.		1	1	1	1	1	1	1		1		1		1		1		1	12
Подготовка отчетов по ЛР			1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
Модуль:	М1						М2						М3						108
Контрольная работа									+									+	
Дисциплин. контроль																			Экзамен 36

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.Б.22 Электротехника и электроника</p> <p><small>(индекс и полное название дисциплины)</small></p>	<p>Блок 1. Дисциплины (модули)</p> <p><small>(цикл дисциплины)</small></p>														
	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>базовая часть блока</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>обязательная</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>вариативная часть блока</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>по выбору студента</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть блока	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input type="checkbox"/>	вариативная часть блока	<input type="checkbox"/>	по выбору студента						
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть блока	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная												
<input type="checkbox"/>	вариативная часть блока	<input type="checkbox"/>	по выбору студента												
<p>24.05.02</p> <p><small>(код направления/ специальности)</small></p>	<p>Проектирование авиационных и ракетных двигателей, специализации «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок», «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»</p> <p><small>(полное название направления подготовки / специальности)</small></p>														
<p>АРД / АД, РД</p> <p><small>(аббревиатура направления/ специальности)</small></p>	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">Уровень подготовки</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>специалист</td> <td rowspan="3">Форма обучения</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>очная</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>бакалавр</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>заочная</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>магистр</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/>	очная	<input type="checkbox"/>	бакалавр	<input type="checkbox"/>	заочная	<input type="checkbox"/>	магистр	<input type="checkbox"/>	очно-заочная
Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/>		специалист	Форма обучения		<input checked="" type="checkbox"/>	очная								
	<input type="checkbox"/>		бакалавр			<input type="checkbox"/>	заочная								
	<input type="checkbox"/>	магистр	<input type="checkbox"/>		очно-заочная										
<p>2017</p> <p><small>(год утверждения учебного плана ООП)</small></p>	<p>Семестр(ы) <u>7</u></p>	<p>Количество групп <u>3</u></p> <p>Количество студентов <u>70</u></p>													
<p>Осколков Владимир Николаевич</p> <p><small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small></p>	<p>доцент</p> <p><small>(должность)</small></p>														
<p>Электротехнический</p> <p><small>(факультет)</small></p>															
<p>КТЭ</p> <p><small>(кафедра)</small></p>	<p>239-18-50</p> <p><small>(контактная информация)</small></p>														

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Осколков В.Н. Общая электротехника и электроника: учеб. пособие/ В.Н.Осколков. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2017.—146 с.	5 +ЭБ + каф
2	Касаткин А.С., Электротехника: учебник для вузов /А.С.Касаткин, М.В.Немцов. – 12-е изд. стер. – М. Издательский центр «Академия», 2008.—544 с.	71
3	Иванов И.И., Лукин А.Ф., Соловьев Г.И.Электротехника. Основные положения, примеры и задачи. Серия «Учебники для вузов. Специальная литература» – СПб.: Издательство «Лань», 2004.—188 с.	5
4	Новгородцев А.Б. Расчет электрических цепей в MATLAB: учебный курс – СПб: Питер, 2004. – 249 с.	20
5	Кузнецова Т.А., Кулотникова Е.А., Кухарчук И.Б., Рябуха А.А. Теория линейных электрических цепей: учебное пособие. Ч. 1 – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 276 с.	180
6	Демирчян К.С., Нейман Н.В., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов. Т. 1 – СПб: Питер, 2009. – 512 с.	26
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Теоретические основы электротехники: методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей высших учебных заведений / Л. А. Бессонов [и др.]. – Москва : Высш. шк., 2003. – 159 с.	20
2	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для вузов – М.: Гардарики, 2013. – 701 с.	3
3	Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов; Под ред. В. А. Прянишникова. – СПб : КОРОНА принт, 2012. – 334 с.	6
4	Теоретическая электротехника: учебник для вузов / В. А. Кузовкин. – М.: Логос, 2005. – 479 с.	25
5	Теоретические основы электротехники: сборник задач: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин. – СПб: Питер, 2004. – 511 с.	10
6	Основы теории цепей: учебник для вузов / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.	227

7	Основы теории цепей: метод. указания к лабор. работам / сост. Т.А. Кузнецова и др. – Пермь, Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 79 с.	На кафедре
2.2 Периодические издания		
	Не предусмотрены	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрены	
2.4 Официальные издания		
	Не предусмотрены	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
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	Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ.система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам]/ Изд-во «Лань». Санкт-Петербург: Лань, 2010-. Режим доступа: http://e.lanbook.com/ .- Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	

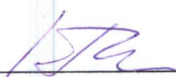
Основные данные об обеспеченности на «__»_____ 2017.

(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на «__»_____ 2017г.

(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

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
1	2	3	4	5

8.4. Аудио- и видео-пособия

Аудио – и видео пособия не используются

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	30	20

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

Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		