

УОН 3+

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

(наименование факультета)

кафедра Электротехники и электромеханики

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и техн. наук, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

« 02 » _____ 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника 1»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета

Специальность

21.05.04 Горное дело

(код и наименование)

Специализация программы специалитета:

Электрификация и автоматизация
горного производства

(номер и наименование профиля/маг.
программы/специализации)

Квалификация выпускника:

горный инженер (специалист)

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Горная электромеханика

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:


Экзамен: - 4 Зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Учебно-методический комплекс дисциплины «Электротехника 1» разработан на основании:

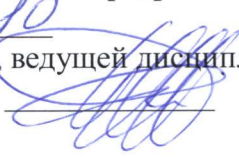
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 октября 2016 г. по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета), профиль программы специалитета «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённой «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета), профиль программы специалитета «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённого «27» октября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Экономика и менеджмент горного производства, Геология 1, Теория автоматического управления, Подземная геотехнология, Теория электропривода, Автоматизированный электропривод оборудования горного производства, Элементы автоматических устройств, Автоматическое управление оборудованием горного производства, Электрические машины, Системы управления электроприводом, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Производственная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков).

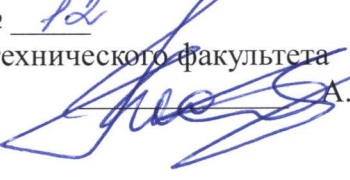
Разработчик канд. техн. наук, проф.  Э. В. Любимов

Рецензент д-р. техн. наук, проф.  Н.В. Шулаков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электромеханики «22» 12 20 16 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой **Электротехника и электромеханика**, ведущей дисциплину,  Б.В. Кавалеров
д-р. техн. наук, доц.


Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «23» 12 20 16 г., протокол № 12

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

СОГЛАСОВАНО


Заведующий выпускающей кафедрой

Горная электромеханика

д-р. техн. наук, проф.  Г.Д. Трифанов

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ,

канд. техн. наук, доц.  Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков, связанных с проектированием, испытаниями и эксплуатацией различных комплексов технологического оборудования горных предприятий, содержащего электрооборудование, а также для выполнения научно-исследовательской работы.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления. (ОПК-8);

- готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производственными процессами. (ПК-8).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- **изучение** основных положений теории и практики расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и однофазного переменного тока, а также изучение режимов их работы и ознакомление с современными программными средствами их математического моделирования;

- **формирование умения** самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик, а также использовать методы математического моделирования электрических цепей;

- **формирование навыков** эксплуатации и испытаний инженерных электрических цепей электроснабжения горных предприятий.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- электрические линейные и нелинейные цепи постоянного, однофазного синусоидального тока; законы электрических цепей;

- методы расчета и математического моделирования электрических цепей и анализ происходящих в них процессов;

- основы методов проектирования и расчета систем электроснабжения горных предприятий;

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электротехника 1» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной дисциплиной при освоении ОПОП по профилю «Электрификация и автоматизация горного производства».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные положения теории и практики расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и однофазного переменного тока;

- физическую сущность и математическое описание процессов в электрических цепях;

- требования, предъявляемые к отчетам и публикациям по проведенной работе;
- требования к содержанию отчетов по лабораторному исследованию электрических цепей;
- основные зависимости, характеристики и параметры электрических цепей, которые анализируются в задачах проектного и исследовательского характера;
- методы расчета, позволяющие прогнозировать основные технико-экономические показатели работы электрических цепей.

уметь:

- выявлять физические основы работы электрических цепей и выполнять применительно к ним простые технические расчеты;
- применять методы математического анализа при проведении расчетов электрических цепей;
- проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов с целью построения основных характеристик электрических цепей;
- составлять и оформлять научно-техническую документацию по результатам проведения теоретических и практических исследований;
- интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями и контролировать правильность получаемых данных и выводов;
- выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения различных комплексов технологического оборудования.

владеть:

- методами расчета электрических цепей;
- навыками работы с приборами и установками для проведения экспериментальных исследований испытаний и определения работоспособности электрических цепей;
- методами математического моделирования для расчета электрических цепей;
- навыками по обработке и анализу опытных и расчетных данных;
- навыками построения экспериментальных и расчетных графических зависимостей;
- навыками формулирования целей и задач исследований, а также выводов по результатам измерений и расчетов при подготовке публикаций.

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 (группы дисциплин)
ОПК-8	Способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	Экономика и менеджмент горного производства, Геология 1.	Подземная геотехнология, Учебно-исследовательский практикум, Разработка калийных месторождений, Разработка нефтегазовых месторождений, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Производственная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков).
ПК-8	Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производственными процессами.	Теория автоматического управления	Теория электропривода, Автоматизированный электропривод оборудования горного производства, Элементы автоматических устройств, Автоматическое управление оборудованием горного производства, Системы управления электроприводом, Автоматизированные системы управления горным производством, Автоматизированные системы управления нефтяной и газовой промышленности, Производственная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков).

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-8, ПК-8.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-8

Код ОПК-8	Формулировка компетенции
	Способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.
Код ОПК-8 Б1.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Выбор и разработка обеспечения интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения теории и практики расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и однофазного переменного тока; – физическую сущность и математическое описание процессов в электрических цепях; – требования, предъявляемые к отчетам и публикациям по проведенной работе. 	<p>Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</p>	<p>Тестовые вопросы текущего и промежуточного контроля. Аналитический обзор. Вопросы к экзамену.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и оформлять научно-техническую документацию по результатам проведения теоретических и практических исследований; – интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями и контролировать правильность получаемых данных и выводов; – выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения различных комплексов технологического оборудования. 	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач</p>	<p>Текущий и рубежный контроль. Отчёт по практическим заданиям. Вопросы к экзамену..</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами расчета электрических цепей; – навыками работы с приборами и установками для проведения экспериментальных исследований испытаний и определения работоспособности электрических цепей; – методами математического моделирования для расчета электрических цепей. 	<p>Лабораторные работы (ЛР). Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</p>	<p>Отчёт по ЛР, индивидуальные задания по выполнению ЛР. Вопросы к экзамену.</p>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции Готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производственными процессами.
Код ПК-8 Б1.Б.22	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производственными процессами горных предприятий

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к содержанию отчетов по лабораторному исследованию электрических цепей; – основные зависимости, характеристики и параметры электрических цепей, которые анализируются в задачах проектного и исследовательского характера; – методы расчета, позволяющие прогнозировать основные технико-экономические показатели работы электрических цепей. 	<p>Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</p>	<p>Тестовые вопросы текущего и промежуточного контроля. Аналитический обзор. Вопросы к экзамену.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно применять математический аппарат основных законов электротехники для анализа и объяснения и процессов в электрических цепях; – самостоятельно разрабатывать физические и математические модели систем электрооборудования нефтяных и газовых комплексов на лабораторных стендах и на компьютере; - самостоятельно анализировать работу электроприводов с использованием современных пакетов программ и на базе этого осуществлять своё профессиональное саморазвитие. 	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач</p>	<p>Текущий и рубежный контроль. Отчёт по практическим заданиям. Вопросы к экзамену..</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками по обработке и анализу опытных и расчетных данных; – навыками построения экспериментальных и расчетных графических зависимостей; – навыками формулирования целей и задач исследований, а также выводов по результатам измерений и расчетов при подготовке публикаций. 	<p>Лабораторные работы (ЛР). Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</p>	<p>Отчёт по ЛР, индивидуальные задания по выполнению ЛР. Вопросы к экзамену.</p>

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	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	3	5
1	Аудиторная (контактная работа)	48	48
	- лекции (Л)	16	16
	- практические занятия (ПЗ)	8	8
	- лабораторные работы (ЛР)	20	20
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
	- изучение теоретического материала	24	24
	- подготовка к практическим занятиям	8	8
	- подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теории к ЛР	10	10
	- расчетно-графические работы	18	18
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	экзамен	36
4	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	144 4	144 4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

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)							Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					КСР					
			всего	Л	ПЗ	ЛР							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	1	1	13	6		6	1		17	30			
		2	7	2		4	1		8	15			
	Итого по модулю:			20	8		10	2	-	25	45/1,25		
2	2	3	19	6	4	8	1		24	43			
		4	9	2	4	2	1		11	46			
	Итого по модулю:			28	8	8	10	2	-	35	63/1,75		
Промежуточная аттестация			экзамен						36		36		
Всего:			48	16	8	20	4		36	60	144/4		

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Электрические цепи постоянного тока

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

Л–8 час, ЛР– 10 час, СРС–25 час, КСР–2 час.

Тема 1. Линейные цепи постоянного тока

Основные понятия, элементы цепей, основные законы. Цепи постоянного тока, преобразование цепей. Расчет цепей методами: эквивалентного сопротивления, наложения, использования законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора. Мощность в цепях постоянного тока, баланс мощностей.

Тема 2. Нелинейные цепи постоянного тока

Основные понятия. Параметры нелинейных элементов. Последовательное и параллельное соединение нелинейных элементов. Смешанное соединение нелинейных элементов. Последовательное соединение нелинейного элемента с источником ЭДС. Графоаналитический метод расчета нелинейных цепей постоянного тока. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Аналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.

Модуль 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Л– 8 час, ЛР– 10 час, ПЗ– 8 час, СРС–35 час, КСР–2 час.

Тема 3. Линейные цепи однофазного синусоидального тока

Получение синусоидального тока, основные сведения. Цепи с идеальными элементами: резистором R , индуктивностью L , емкостью C , векторные диаграммы. Последовательный контур с элементами R , L , C , резонанс напряжений. Параллельный контур с элементами R , L , C , резонанс токов. Мощность в цепях синусоидального тока, баланс мощностей. Коэффициент мощности и пути его повышения. Цепи со смешанным соединением элементов. Графоаналитический метод расчета. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Символический метод расчета цепей синусоидального тока сложной конфигурации.

Тема 4. Нелинейные цепи однофазного синусоидального тока

Особенности нелинейных цепей переменного тока. Методы анализа нелинейных цепей переменного тока. Аналитический метод с использованием нелинейной характеристики, аппроксимированной степенным полиномом. Аналитический метод с кусочно-линейной аппроксимацией нелинейной характеристики. Метод эквивалентных синусоид.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Работа с контрольными примерами программного комплекса «Расчет и моделирование электрических цепей постоянного тока» («CD_Circuit.exe»)
2	2	Работа с контрольными примерами программного комплекса «Расчет и моделирование нелинейных цепей» («NL_Circuit.exe»)
3	3	Работа с контрольными примерами программного комплекса «Расчет и моделирование линейных однофазных электрических цепей синусоидального тока» («AC_Circuit.exe»)
4	4	Работа с контрольными примерами программного комплекса «Расчет и моделирование нелинейных цепей» («NL_Circuit.exe»)

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1	2	3
1	1	1. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока. 2. Смешанное соединение элементов в цепи постоянного тока 3. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания.
2	2	4. Нелинейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов. 5. Разветвленная нелинейная цепь постоянного тока.
3	3	6. Экспериментальное определение параметров элементов в цепях переменного тока 7. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. 8. Повышение коэффициента мощности. 9. Частотные свойства электрических цепей.
4	4	10. Нелинейная цепь переменного тока.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

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 и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. 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.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	8
	Подготовка к ЛР	3
	Расчетно-графическая работа	6
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к ЛР	2
	Расчетно-графическая работа	2
3	Изучение теоретического материала	8
	Подготовка к ЛР	4
	Подготовка к ПЗ	4
	Расчетно-графическая работа	8
4	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к ЛР	1
	Подготовка к ПЗ	4
	Расчетно-графическая работа	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	60 1,67

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Линейные цепи постоянного тока

Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока.

Тема 2. Нелинейные цепи постоянного тока

Метод эквивалентного генератора для расчета нелинейных цепей постоянного тока.

Тема 3. Линейные цепи однофазного синусоидального тока

Изображение синусоидальных токов и напряжений в виде векторов и комплексных чисел. Эквивалентные преобразования в цепях переменного тока.

Тема 4. Нелинейные цепи однофазного синусоидального тока

Метод эквивалентных синусоид. Расчет и анализ цепей переменного тока с помощью компьютерных программ.

5.3 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

5.4. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.5. Расчетно-графические работы

Таблица 5.2 - Темы расчетно-графических работ

№ п.п	Номер темы дисциплины	Наименование расчетно-графических работ
1	2	3
1	Тема 1	1. Расчет линейной цепи постоянного тока методом эквивалентного сопротивления и проверка расчета на виртуальной модели цепи. 2. Расчет линейной цепи постоянного тока методом наложения и проверка расчета на виртуальной модели цепи. 3. Расчет линейной цепи постоянного тока по законам Кирхгофа и проверка расчета на виртуальной модели цепи.
2	Тема 2	4. Расчет нелинейной цепи постоянного тока и проверка расчета на виртуальной модели цепи.
3	Тема 3	5. Расчет линейной цепи переменного тока при последовательном соединении элементов и проверка расчета на виртуальной модели цепи. 6. Расчет линейной цепи переменного тока графоаналитическим методом и проверка расчета на виртуальной модели цепи. 7. Расчет линейной цепи переменного тока символическим методом и проверка расчета на виртуальной модели цепи. 8. Расчет резонанса напряжения в линейной цепи переменного тока и проверка расчета на виртуальной модели цепи.
4	Тема 4	9. Расчет нелинейной цепи переменного тока методом кусочно-линейной аппроксимации и проверка расчета на виртуальной модели цепи.

5.6 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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

При проведении практических и лабораторных занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение практических и лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме контрольных работ.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в форме бланочного тестирования (модуль 1, 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Зачет** не предусмотрен.

2) **Экзамен**

Условием допуска до экзамена является выполнение и сдача всех планируемых лабораторных работ и расчетно-графических работ по курсу.

Экзамен проводится по всем разделам программы в общепринятой форме по билетам. Перечень вопросов выдается студентам заранее. Студенту могут быть заданы небольшие примеры по расчету простейших электрических цепей.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, 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 компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТТ	РТ	РГР	ЛР	Экзамен
В результате освоения компетенции студент:					
Знает:					
– основные положения теории и практики расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и однофазного переменного тока;	+	+			+
– физическую сущность и математическое описание процессов в электрических цепях;	+	+			+
– требования, предъявляемые к отчетам и публикациям по проведенной работе (ОПК-8).	+	+			+
– требования к содержанию отчетов по лабораторному исследованию электрических цепей;	+	+			+
– основные зависимости, характеристики и параметры электрических цепей, которые анализируются в задачах проектного и исследовательского характера;	+	+			+
– методы расчета, позволяющие прогнозировать основные технико-экономические показатели работы электрических цепей (ПК-8).	+	+			+
Умеет:					
– составлять и оформлять научно-техническую документацию по результатам проведения теоретических и практических исследований;			+		+
– интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями и контролировать правильность получаемых данных и выводов;			+		+
– выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения различных комплексов технологического оборудования (ОПК-8).			+		+
– самостоятельно применять математический аппарат основных законов электротехники для анализа и объяснения процессов в электрических цепях;			+		+
– самостоятельно разрабатывать физические и математические модели систем электрооборудования нефтяных и газовых комплексов на лабораторных стендах и на компьютере;			+		+
- самостоятельно анализировать работу электроприводов с использованием современных пакетов программ и на базе этого осуществлять своё профессиональное саморазвитие (ПК-8).			+		+

Владеет:					
<ul style="list-style-type: none"> – методами расчета электрических цепей; – навыками работы с приборами и установками для проведения экспериментальных исследований испытаний и определения работоспособности электрических цепей; – методами математического моделирования для расчета электрических цепей (ОПК-8). 				+	+
<ul style="list-style-type: none"> – навыками по обработке и анализу опытных и расчетных данных; – навыками построения экспериментальных и расчетных графических зависимостей; – навыками формулирования целей и задач исследований, а также выводов по результатам измерений и расчетов при подготовке публикаций (ПК-8). 				+	+

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	P1									P2									
Лекции		2		2		2		2		2		2		2		2			16
Практ. занятия (ПЗ)										2		2		2		2			8
Лаб. Работы (ЛР)	2		2		2		2		2	2		2		2		2		2	20
Расч.-граф. раб.		2		2		2		2		2		2		2		2		2	18
КСР				1				1				1				1			4
Изучение теоретич. материала		2		4		2		4		2		4		2		4			24
Подготовка к ПЗ и отчетам по ПЗ										2		2		2		2		2	8
Подгот. к ЛР и защите отчета.	1		1		1		1		1	1		1		1		1		1	10
Модуль:	M1									M2									
Контр. тестирование					+				+					+				+	
Дисциплин. контроль																			Экза-мен

2.1 Учебные и научные издания		
1	Электротехника и электроника : учебное пособие / В. А. Иваницкий, М. Е. Тюленёв ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 .— 227 с.	118+ЭБ
2.2 Периодические издания		
1	Научно-технический журнал «Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления».	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не используются	
2.4 Официальные издания		
	Не используются	
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. (1 912 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*(дата одобрения рабочей программы)*Основная литература обеспечена не обеспеченаДополнительная литература обеспечена не обеспеченаЗав. отделом комплектования
научной библиотеки  Н.В. Тюрикова**Текущие данные об обеспеченности на***(дата контроля литературы)*Основная литература обеспечена не обеспеченаДополнительная литература обеспечена не обеспеченаЗав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. ТюриковаКарта 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	Регистр. номер*	Назначение
1	ПЗ, РГР, СРС	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMMEV 0002-FLEX	Математический пакет
2	ПЗ, РГР, СРС	Multisim 10.1	M72X66073	Программный продукт имитационного моделирования
3	ПЗ, РГР, СРС	CD_Circuit.exe Автор: Любимов Э.В.	2013615759	Расчет и моделирование электрических цепей постоянного тока
4	ПЗ, РГР, СРС	AC_Circuit.exe Автор: Любимов Э.В.	2013619702	Расчет и моделирование линейных однофазных электрических цепей синусоидального тока
5	ПЗ, РГР, СРС	NL_Circuit.exe Автор: Любимов Э.В.	2014610737	Расчет и моделирование нелинейных цепей

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	
1	2	3	4	5
		+		<i>Курс лекций</i>

Курс лекций оформлен в виде анимационных слайдов. Лекции проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных проекционной и аудио аппаратурой и экраном.

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	2	3	4	5	6
1	Лаборатория электрических цепей и электрических машин	ЭТ и ЭМ	355, гл.к.	63	30
2	Компьютерный класс	ЭТ и ЭМ	350, гл.к.	50	25

Аудитории: 350, 355 корпуса №1. оснащены проекционной и аудио аппаратурой, а также экранами.

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	2	3	4	5
1	Стенд «Электрические цепи»	5	Оперативное управление	355
2	Персональные компьютеры	14	Оперативное управление	350

Лист регистрации изменений

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