

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



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал
Кафедра естественнонаучных дисциплин



Проректор по учебной работе

Инж. техн. наук

Н.В. Лобов

» _____ 2016г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки	<u>22.03.02 Metallurgy</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>Metallurgy of black metals, Processing of metals and alloys under pressure</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>технических дисциплин</u>
Формы обучения	<u>очная, очно-заочная</u>

Курс: 3

Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6

Часов по рабочему учебному плану: 216

Виды контроля:

Экзамен

5

Зачёт:

-

Курсовой проект:

-

Курсовая работа:

-

Лысьва 2016

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование представлений об основных законах электротехники, принципах работы электрооборудования и электронных устройств; ознакомление с основами теоретической и практической электротехники и электроники.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность использовать фундаментальные общепрофессиональные знания (ОПК-1);
- готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- приобретение знаний в анализе электрических цепей;
- приобретение знаний и умений по эксплуатации электрооборудования и электронных устройств;
- получение представлений о технологиях электрообеспечения производства, основах электропривода и типах электрических машин, применяемых в промышленности;
- приобретение навыков самостоятельной работы с электромагнитными и электронными измерительными приборами, используемых при проведении лабораторных и практических занятий.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- электрические цепи и электротехнические устройства, источники ЭДС и тока;
- полупроводниковые диоды и биполярные транзисторы, силовая электроника, аналоговые электронные схемы;
- цифровая электроника, микросхемы, интегральные микросхемы, устройства сопряжения; электрические машины и электрооборудование.

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 направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины направленности (профиля) Металлургия чёрных металлов, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	Математика Информатика Физика Химия Сопротивление материалов Детали машин	Информационные технологии в металлургии
ОПК-4	Готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Теплофизика Сопротивление материалов Детали машин	

В таблице 1.2 приведены предшествующие и последующие дисциплины направленности (профиля) Обработка металлов и сплавов давлением, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.2 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Готовность использо-	Математика	

	вать фундаментальные общеинженерные зна- ния	Информатика Физика Химия Сопротивление материалов Детали машин и основы конструи- рования Теоретическая механика	
		Механика обработки металлов давлением	
ОПК-4	Готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Теплофизика Сопротивление материалов Детали машин и основы конструи- рования Теоретическая механика	Оборудование цехов обработки металлов давлением
		Механика обработки металлов давлением	

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

- основные законы электротехники;
- основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
- основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей;
- методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики;
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.

Уметь:

- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;
- производить выбор необходимого электротехнического и электронного оборудования при проектировании (ремонте и обслуживании) технологических установок.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-1.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции

Код	Формулировка компетенции
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-1. Б1.Б.16	Готовность использовать фундаментальные инженерные знания в области электротехники в электроники в применении к профессиональной деятельности

Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-1. Б1.Б.16

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: <ul style="list-style-type: none"> – основные законы электротехники; – основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; – основные типы и области применения электронных приборов и устройств; – основные законы электротехники для электри- 	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа Вопросы к экзамену

ческих и магнитных цепей.		
Умеет: – разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.	Практические занятия. Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам Вопросы к экзамену

2.2. Дисциплинарная карта компетенции

Код ОПК-4	Формулировка компетенции Готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
----------------------------	---

Код ОПК-4. Б1.Б.16	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность применять теоретические знания в области электротехники и электроники на практике для решения инженерных задач.
---	--

Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-4. Б1.Б.16

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики; – параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос. Контрольная работа Вопросы к экзамену
Умеет: – производить выбор необходимого электротехнического и электронного оборудования при проектировании (ремонте и обслуживании) технологических установок.	Практические занятия. Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам Вопросы к экзамену

3 Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2.

3.1 Очная форма обучения

Номер учебно-модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость		
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	СР	Итоговый контроль	час.	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ						ЛР
Мод 1	Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	Тема 1 Введение. Электрическая цепь и ее основные элементы	8	2		6		5		13	
		Тема 2 Методы расчета электрических цепей	28	2	18	8	1	5		34	
		Итого по модулю:	36	4	18	14	1	10		47	
Мод 2	Раздел 2 Линейные электрические цепи однофазного синусоидального напряжения	Тема 3 Особенности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах переменного напряжения. Коэффициент мощности, его значение и способы улучшения	1	1				2		3	
		Тема 4 Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального напряжения	1	1				2		3	
		Тема 5 Методы анализа линейных цепей с двухполосными и многополосными элементами (векторные диаграммы, символический метод)	1	1				2		3	
		Тема 6 Резонансные явления в электрических цепях синусоидального напряжения	5	1		4		2		7	
		Тема 7 Теория цепей несинусоидального тока	1	1				2		3	
		Тема 8 Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	1	1				2		3	
		Тема 9 Трехфазные электрические цепи синусоидального напряжения и их основные элементы, преимущества	1	1				2		3	
		Тема 10 Соединение фаз трехфазных источников и потребителей по схемам "звезда" и "треугольник". Мощность (полная, активная	7	1		6		2		9	

	и реактивная) трехфазной цепи														
	Тема 11 Симметричные и несимметричные режимы работы трехфазных электрических цепей	1	1							2					3
	Тема 12 Получение вращающегося магнитного поля в статоре электрических машин	1	1				1			2					4
	Итого по модулю:	20	10		10		1			20					41
Мод 3	Тема 13 Расчет магнитных систем. Трансформаторы.	4	2		2					4					8
	Тема 14 Магнитные поля постоянных токов. Электрические машины постоянного тока.	1	1							4					5
	Тема 15 Электростатическая индукция, емкости и емкостные датчики. Теорема Гаусса	1	1							4					5
	Тема 16 Электромагнитная индукция. Электрические машины переменного тока.	1	1							4					5
	Тема 17 Уравнения Максвелла. Поверхностный эффект и сопротивление проводников переменному току. Эффект близости	1	1							4					5
			8	6		2				20					28
		Итого по модулю:													
Мод 4	Тема 18 Физические основы работы электровакуумных и полупроводниковых приборов	1	1							4					5
	Тема 19 Диоды и стабилизаторы	3	1		2					4					7
	Тема 20 Тиристоры	1	1							2					3
	Тема 21 Транзисторы	5	1		4					4					9
	Тема 22 Классификация усилительных устройств. Схемные функции. Частотные характеристики сигналов.	1	1							4					5
	Тема 23 Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Режимы работы, обратные связи усилителя. Операционные усилители	3	1		2					2					5
Мод 4	Тема 24 Принципы построения и функциональные узлы выпрямителей, сглаживающие фильтры.	1	1							2					3
	Тема 25 Состав, классификация и характеристики выпрямителей.	1	1							2					3

	Тема 26 Импульсные и автогенераторные устройства	1	1						2		3
Раздел 10 Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства	Тема 27 Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических интегральных микросхем	1	1						2		3
	Тема 28 Реализация типовых вычислительных процедур и функций управления на базе микропроцессоров					1			2		3
	Итого по модулю:	18	10		8	1			30		49
Мод 5	Тема 29 Особенности измерения электрических сигналов в аналоговых и цифровых устройствах.	3	1		2				6		9
	Тема 30. Технические средства для обеспечения измерений параметров электрических сигналов. Измерительные комплексы	1	1			1			4		6
	Итого по модулю:	4	2		2	1			10		15
Промежуточная аттестация											
	Итого:	86	32		18	4			90	ЭКЗА-МЕН	216
											36
											1,00
											6

3.2 Очно-заочная форма обучения

Номер учебно-методического модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Итоговые контролы		Трудоёмкость	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	СР	Итого	час.	ЗЕ		
			Всего	Л	ПЗ						ЛР	
Мод 1	Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	Тема 1 Введение. Электрическая цепь и ее основные элементы	1	1				8		9		
		Тема 2 Методы расчета электрических цепей	27	1	18	8	1	8		36		
		Итого по модулю:	28	2	18	8	1	16		45		
Мод 2	Раздел 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального напряжения	Тема 3 Особенности электромагнитных процессов в электротехнических устройствах переменного напряжения. Коэффициент мощности, его значение и способы улучшения	1	1				5		6		
		Тема 4 Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального напряжения	1	1				5		6		
		Тема 5 Методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами (векторные диаграммы, символический метод)	1	1				5		6		
		Тема 6 Резонансные явления в электрических цепях синусоидального напряжения	5	1	4			5		10		
		Тема 7 Теория цепей несинусоидального тока						4		4		
		Тема 8 Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока						4		4		
		Тема 9 Трехфазные электрические цепи синусоидального напряжения и их основные элементы, преимущества	1	1				4		5		
		Тема 10 Соединение фаз трехфазных источников и потребителей по схемам "звезда" и "треугольник". Мощность (полная, активная и реактивная) трехфазной цепи	5	1	4			4		9		
		Тема 11 Симметричные и несимметричные режимы работы трехфазных электрических						4		4		

Раздел 10 Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства	Тема 27 Основные электрические параметры и эксплуатационные характеристики логических интегральных микросхем								4										4	
	Тема 28 Реализация типовых вычислительных процедур и функций управления на базе микропроцессоров								1										4	5
Итого по модулю:																				
	4	2	2						1										36	41
Мод 5	Раздел 11 Электрические измерения и приборы	Тема 29 Особенности измерения электрических сигналов в аналоговых и цифровых устройствах.							1										6	7
		Тема 30. Технические средства для обеспечения измерений параметров электрических сигналов. Измерительные комплексы							1										4	6
	Итого по модулю:																			
	2	2	2						1										10	13
Промежуточная аттестация																				
	50	14	18	18	4	126	36	экзам	36	216	6									

3.3. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	2	Расчет линейной электрической цепи с источниками постоянных воздействий

3.4. Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1.	1	Исследование последовательного и параллельного соединения сопротивлений
2.	1	Эквивалентное преобразование треугольник – звезда
3.	2	Изучение законов Кирхгофа в применении к многоконтурной цепи
4.	2	Изучение принципа наложения токов
5.	2	Опытная проверка расчета тока в диагонали мостовой схемы по методу эквивалентного генератора
6.	2	Изучение потенциалов электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы цепи
7.	6	Резонанс токов
8.	6	Резонанс напряжений
9.	10	Исследование цепи трехфазного тока при соединении фаз нагрузки звездой
10.	10	Исследование цепи трехфазного тока при соединении фаз нагрузки треугольником
11.	13	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора
12.	19	Исследование полупроводниковых диодов
13.	21	Однокаскадный транзисторный усилитель
14.	21	Исследование двухкаскадных усилителей с непосредственной связью
15.	23	Исследование однокаскадного усилителя по схеме с ОЭ
16.	29	Измерение активной мощности в трехфазной цепи с помощью одного ваттметра

4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: «Математика», «Физика».
2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.
3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.
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.

4.1. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1.	Изучение теоретического материала по теме «Энергетический баланс»	2
2.	Изучение теоретического материала по теме «Расчёт цепей постоянного тока методами узлового напряжения и суперпозиции» Подготовка к защите практических работ	2
3.	Изучение теоретического материала по теме «Расчёт коэффициента мощности»	1
4.	Изучение теоретического материала по теме «Векторные диаграммы» Подготовка к защите практических работ	4
5.	Изучение теоретического материала по теме «Расчёт нелинейных электрических цепей»	1
6.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы соединений трёхфазных электрических цепей»	1
7.	Изучение теоретического материала по теме «Соединение фаз трёхфазных источников и потребителей по схеме «треугольник»». Подготовка к защите практических работ	2
8.	Изучение теоретического материала по теме «Устройство и принцип действия однофазного трансформатора»	2
9.	Изучение теоретического материала по теме «Устройство и принцип действия машины постоянного тока»	2
10.	Изучение теоретического материала по теме «Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя» Подготовка к защите практических работ	3
11.	Изучение теоретического материала по теме «Тиристорное управление двигателя» Подготовка к защите практических работ	3
12.	Изучение теоретического материала по теме «Категории потребителей энергии» Подготовка к защите практических работ	3
13.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы и виды электроосвещения»	3
14.	Изучение теоретического материала по теме «Классификация усилительных устройств. Схемные функции.»	3
15.	Изучение теоретического материала по теме «Частотные характеристики сигналов»	2
16.	Изучение теоретического материала по теме «Внутренние сопротивления и напряжения синхронной машины.»	2
17.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы включения диодов»	
18.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы включения транзистора с общим эмиттером»	
19.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы включения транзистора с общей базой»	
20.	Изучение теоретического материала по теме «Схемы включения транзистора с общим коллектором»	
21.	Изучение теоретического материала по теме «Принцип работы транзистора»	

22.	Изучение теоретического материала по теме «Достоинства и недостатки усилителей »	
23.	Изучение теоретического материала по теме «Обратные связи усилителя »	
24.	Изучение теоретического материала по теме «Полупроводниковые приборы. Электронные устройства»	
25.	Изучение теоретического материала по теме «Сглаживающие фильтры »	
26.	Изучение теоретического материала по теме «Автогенераторные устройства »	
27.	Изучение теоретического материала по теме «Виды логических интегральных микросхем »	
28.	Изучение теоретического материала по теме «Виды микропроцессоров »	
29.	Изучение теоретического материала по теме «Измерение энергии. Электрический счётчик»	
30.	Изучение теоретического материала по теме « Измерительные комплексы »	
Итого: ч / ЗЕ		90 / 2,5

4.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. Лекции предполагают использование мультимедийных презентаций, способствующих более заинтересованному усвоению информации.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение практических занятий и лабораторных работ направлено на реализацию следующих задач обучения:

- понимание студентами теоретических основ, на которых базируются практические занятия и лабораторные работы, т.е. понимание связи теории и практической деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической, нормативной и справочной литературой;
- формирование интереса к самостоятельному поиску требуемой информации;
- развитие профессионального мышления в ходе подготовки и проведении практических занятий и лабораторных работ;
- формирование навыков самостоятельной работы в рамках изучаемой дисциплины.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации), учебники.

5 Фонд оценочных средств дисциплины

5.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- контрольная работа.
- отчёты по практическим занятиям.
- отчеты по лабораторным работам.

5.2 Итоговый контроль (промежуточная аттестация) освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

- а) Зачёт не предусмотрен.
- б) Экзамен

Порядок проведения экзамена по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма экзамена.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к контрольным работам 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. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библи.	Основной лектор
-------------	----------	------------------	---	----------------------	-----------------

Основная литература

1. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. вузов / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – М.: Академия, 2005. – 395 с.	5
2. Касаткин, А.С. Электротехника: учебник для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – 9-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 544 с. : ил.	20
3. Башарин, С.А. Теоретические основы электротехники: учебник / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 384 с. : ил.	20
4. Миловзоров, О.В. Электроника : учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2006. – 288 с.	20
5. Бобровников, Л.З. Электроника : учебник для ВУЗов / Л.З. Бобровников. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с. : ил.	19

Дополнительная литература

1. Кузовкин, В.А. Электротехника и электроника: учебник для СПО / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. – М.: Юрайт, 2016. – 431 с. : ил. – (Профессиональное образование).	5
2. Морозова, Н.Ю. Электротехника и электроника : учебник для студ. сред. Проф. образования / Н.Ю. Морозова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 256 с.	20
3. Электротехника и электроника : учебник для СПО / под ред. Б.И. Петленко. – 3-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2007. – 320 с.	10
4. Касаткин, А.С. Электротехника : учебник для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 542 с. : ил.	135
5. Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учеб. пособие для неэлектротехн. Спец. Вузов / Г.Г. Рекус. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – 416 с.	12
6. Рекус, Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники : учеб. пособие для неэлектротехн. Спец. Вузов / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2001. – 255 с.	3
7. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие для вузов / под ред. Л.А. Бессонова. – 4-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 2000. – 528 с.	10
8. Прянишников, В.А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие/В.А. Прянишников, Е.А. Петров, Ю.М. Осипов. – СПб.: КРОНА-принт, 2001. – 336 с.	5

Электронные ресурсы

1. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника/ М.А. Гордеев-Бургвиц. - Электрон. версия учебного пособия. - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.- 331 с.- Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=35441 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР
2. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 8-е изд., стер. - Электрон. версия учебника. - СПб.: Лань, 2016. - 736 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71749 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР
3. Белов, Н.В., Электротехника и основы электроники/ Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. версия учебника. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 432 с: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/3553/#1 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР
4. Иваницкий, В.А. Электротехника и электроника / В.А. Иваницкий, М.Е. Тюленёв; Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 228 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=615 , свободный.	ЭР
5. Заневский, Э.С. Общая электротехника и электроника. Физические основы и элементная база электроники: Конспект лекций/ Э.С. Заневский; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ 2004. – 114 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2651 , свободный.	ЭР
6. Цылёв, П.Н. Электротехника: / П.Н. Цылёв; Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. – 208 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=1511 , свободный.	ЭР
7. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум/ И.А. Тимофеев. - Электрон. версия учебного пособия. - СПб.: Лань, 2016. - 196 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87595 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР
8. Серова, Т. С. Всемирно известные ученые и их открытия: физика, электротехника и электроника / Т.С. Серова, Л.П. Шишкина; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 263 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=517 , свободный.	ЭР

22.03.02

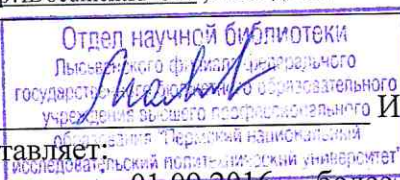
5 17

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____

Книгообеспеченность дисциплины составляет _____

- основной учебной литературой:



И.А. Малофеева

на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой:

на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Периодические издания:

1. Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/> , свободный.

2. Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрены.

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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

Не предусмотрены.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Не предусмотрены.

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

7.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория электротехнических дисциплин	Кафедра ЕН	201 В	107,5	38

7.2. Основное учебное оборудование

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед	Год изготовления	Форма владения, пользования	№ аудитории
1.	Генератор низкочастотный ГЗ-109	1	2002	Оперативное управление	201 В
2.	Измеритель LCR E7-22	1	2009		
3.	Лабораторные стенды «Уралочка»	6	2002		
4.	Мегаомметр ЭС 0202/2Г (№58298)	1	2009		
5.	Омметр Ф 4103-М1	1	2009		
6.	Осциллограф GOS-620 FG	1	2002		
7.	УС Электротехника и основы электроники	1	2000		
8.	Частотомер GFC-8010H	1	2002		
9.	Электротехника и основы электроники	1	2000		
10.	Измеритель напряжения прикосновения тока	1	2005		

Лист регистрации изменений

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