

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.23	Электротехника и электроника
Учебный план:	ФГОСЗ++b290303K-12_24-14.plx
Кафедра:	30 Автоматизированного электропривода и электротехники
Направление подготовки: (специальность)	29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства
Профиль подготовки: (специализация)	Технология композиционных материалов
Уровень образования:	бакалавриат
Форма обучения:	очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
3	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Иваненко В.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области электротехники и электроники для успешного изучения ими последующих профессиональных дисциплин, связанных с технологией композиционных материалов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, базовые элементы и схемы промышленной электроники.
- Раскрыть принципы работы трансформаторов, электрических машин, особенности их рабочих и пусковых характеристик, а также принцип работы и характеристики типовых электронных схем
- Продемонстрировать особенности работы электрических двигателей для правильной эксплуатации электротехнических и электронных устройств, связанных с технологией композиционных материалов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Физика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен реализовывать технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Знать: методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий полиграфического и упаковочного производства; методы профилактики травматизма, профессиональных заболеваний, экологических нарушений в полиграфическом и упаковочном производстве; основы обеспечения безопасности полиграфической и упаковочной продукции в соответствии с нормативными требованиями.

Уметь: обеспечивать соответствие технологических процессов международным и российским требованиям защиты окружающей среды от техногенных воздействий полиграфического и упаковочного производства; применять методы профилактики травматизма, профессиональных заболеваний, экологических нарушений на участках своей профессиональной деятельности; обеспечивать безопасность полиграфической и упаковочной продукции в соответствии с нормативными требованиями.

Владеть: способностью участвовать в работах по обеспечению соответствия технологических процессов международным и российским требованиям защиты окружающей среды от техногенных воздействий полиграфического и упаковочного производства; применять методы профилактики травматизма, профессиональных заболеваний, экологических нарушений на участках своей профессиональной деятельности; в реализации мероприятий по профилактике травматизма, профессиональных заболеваний, экологических нарушений на участках своей профессиональной деятельности; в обеспечении безопасности полиграфической и упаковочной продукции в соответствии с положениями технических регламентов и нормативными требованиями.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	3				К
Тема 1. Электрическая цепь и ее элементы. Элементы электрической цепи. Схемы замещения. Источники ЭДС и источники тока. Топологические понятия теории электрических цепей. Основные законы. Баланс мощностей		2		6	
Тема 2. Расчет электрических цепей. Метод преобразования электрических цепей. Расчет цепей по законам Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Исследование линейных цепей постоянного тока с одним источником энергии.		2		6	
Тема 3. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные элементы и их характеристики. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента. Методы анализа и расчета нелинейных цепей.		2		6	
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.					К
Тема 4. Особенности электромагнитных процессов в цепях переменного тока. Основные понятия. Элементы цепи. Изображение синусоидальных величин комплексными числами и векторами в комплексной плоскости. Синусоидальный ток в R; L; C. Закон для действующих значений напряжения, тока и в комплексной форме. Векторные диаграммы.		2		4	
Тема 5. Анализ и расчет цепей синусоидального тока. Мощности в цепи синусоидального тока. Законы Кирхгофа. Расчет неразветвленных и разветвленных цепей. Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока с активным и реактивным сопротивлениями.		2		2,75	

Тема 6. Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Расчет токов, напряжений, мощностей. Графические зависимости. Резонанс токов. Условие резонанса, расчет, графические зависимости. Исследование цепи однофазного переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений. Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов.		2	2	
Тема 7. Симметричный режим трехфазной цепи. Способы соединения фаз источника и приемника. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчет симметричной цепи при соединении приемников звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.		1	2	
Тема 8. Несимметричный режим трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная цепь соединенная звездой без нейтрального провода и с нейтральным проводом. Расчет, векторные диаграммы. Аварийные режимы. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная треугольником. Расчет, векторные диаграммы. Исследование трехфазной электрические цепи, соединенные треугольником.		1	2	
Раздел 3. Магнитные цепи. Трансформаторы.				
Тема 9. Магнитные цепи с постоянной и переменной МДС. Магнитные цепи постоянного потока. Свойств ферромагнитных материалов. Магнитные цепи переменного потока. Особенности электромагнитных процессов. Мощность потерь в магнитопроводе.		2	2	
Тема 10. Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора при нагрузке. Уравнения трансформатора, схема замещения. Свойство саморегулирования тока первичной обмотки. Внешняя характеристика трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Уравнения, схемы замещения, векторные диаграммы. Особенности трехфазных трансформаторов. Лабораторная работа №1: Исследование однофазного трансформатора.		2	2	4
Раздел 4. Электрические машины				Л,К

Тема 11. Трехфазные асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия. Скольжение. Свойство саморегулирования электромагнитного вращающего момента. ЭДС и токи статора и ротора. Механические характеристики. Рабочие характеристики. Пуск в ход асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения ротора. Потери мощности и КПД. Лабораторная работа №2: Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		2	2	4	
Тема 12. Электрические машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Способы возбуждения. Характеристики генератора. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Пуск двигателя в ход. Частота вращения якоря и способы ее регулирования. Механические и рабочие характеристики. Потери мощности и КПД. Особенности двигателей с параллельным и последовательным возбуждением. Лабораторная работа №3: Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Лабораторная работа №4: Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.		2	8	4	
Тема 13. Синхронные машины. Области применения. Устройство и принцип действия синхронного трехфазного двигателя. Пуск в ход двигателя. Основные характеристики.		2		2	
Раздел 5. Элементы электронных схем					
Тема 14. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые диоды. Характеристики и параметры. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Устройство, основные характеристики и параметры. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Интегральные микросхемы.		2		2	
Тема 15. Усилители – базовые элементы электронных схем. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Операционные усилители и линейные схемы на их основе. Лабораторная работа №5: Исследование усилителя низкой частоты на биполярных транзисторах с общим эмиттером.		4	2	4	К,Л

Тема 16. Источник вторичного электропитания электронных устройств. Структура источника питания. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые выпрямители. Лабораторная работа №6: Исследование выпрямителей однофазного переменного тока. Лабораторная работа №7: Исследование управляемого выпрямителя на тиристорах.		4	3	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-5	1. Демонстрирует знания не только методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий упаковочного производства, но и методы профилактики травматизма; 2. Показывает умение обеспечивать соответствие технологических процессов международным и российским требованиям защиты окружающей среды от техногенных воздействий 3. Демонстрирует способность участвовать в работах по обеспечению соответствия технологических процессов.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся знает основные законы и свойства электрических и магнитных цепей постоянного (переменного) тока и может их применять при ответе на соответствующие вопросы; демонстрирует знания необходимых формул при расчете цепей; понимает значение терминов, характеризующих параметры цепей; может нарисовать и пояснить векторные диаграммы для цепей переменного тока и необходимые графические зависимости; показывает умение использовать базовые знания в области электротехники для последующей профессиональной деятельности.	
Не зачтено	Обучающийся не знает основных терминов и законов для цепей постоянного (переменного) тока; не знает основных формул для расчета цепей и определения их параметров; не может построить векторные диаграммы для простейших цепей переменного тока; не знает основных методов расчета электрических цепей; допускает при ответе на зачете	

	существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя	
--	---	--

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Синусоидальный ток в емкости, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма
2	Законы Кирхгофа для цепи синусоидального тока.
3	Мощности в цепи синусоидального тока.
4	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и индуктивного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
5	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
6	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
7	Резонанс напряжений, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.
8	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для параллельного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник проводимостей, векторные диаграммы
9	Резонанс токов, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.
10	Симметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, расчетные соотношения, векторная диаграмма.
11	Симметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторная диаграмма.
12	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, роль нейтрального провода, расчетные соотношения, векторные диаграммы.
13	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторные диаграммы.
14	Основные характеристики магнитного поля.
15	Магнитные цепи постоянного потока.
16	Устройство однофазного трансформатора, назначение ферромагнитного магнитопровода, типы магнитопровода.
17	Магнитные потери в ферромагнитном магнитопроводе.
18	Принцип действия трансформатора в режиме холостого хода, схема замещения, векторная диаграмма.
19	Режим трансформатора при нагрузке, уравнения для обмоток трансформатора, схема замещения приведенного трансформатора, векторная диаграмма
20	Уравнение МДС трансформатора, свойство саморегулирования
21	Внешняя характеристика трансформатора.
22	Опыт холостого хода трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
23	Опыт короткого замыкания трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
24	Особенности трехфазных трансформаторов.
25	Потери мощности и КПД трансформатора
26	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
27	Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, свойство саморегулирования, скольжение.
28	ЭДС и токи статора и ротора асинхронного двигателя.
29	Механические характеристики асинхронного двигателя.
30	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
31	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.
32	Устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением
33	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
34	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, способы возбуждения машины.
35	Свойство саморегулирования электромагнитного момента в двигателях постоянного тока.
36	Частота вращения якоря двигателя постоянного тока и способы ее регулирования.

37	Механические и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока.
38	Рабочие характеристики двигателя постоянного тока.
39	Особенности двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.
40	Устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя, пуск двигателя, свойство саморегулирования, угловая характеристика.
41	Выпрямительные свойства р-п перехода.
42	Полупроводниковые диоды: основные типы, характеристики и параметры.
43	Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, принцип работы транзистора с общим эмиттером.
44	Тиристоры: устройство, основные физические процессы, характеристики.
45	Классификация, основные характеристики и параметры усилителей.
46	Обратная связь в усилителях: виды связи, влияние отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилителя.
47	Усилитель на биполярном транзисторе: назначение элементов, режим по постоянному току, принцип усиления сигнала.
48	Операционный усилитель: краткое описание и параметры, передаточная характеристика.
49	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.
50	Сглаживающие фильтры.
51	Управляемые выпрямители
52	Схемы замещения источника ЭДС и источника тока.
53	Топологические элементы цепи.
54	Баланс мощностей в цепи постоянного тока.
55	Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
56	Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.
57	Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.
58	Расчет цепей методом контурных токов.
59	Расчет нелинейных электрических цепей.
60	Синусоидальные напряжения и токи – основные понятия, действующее значение.
61	Особенности электромагнитных процессов в цепи синусоидального тока, идеализированные элементы цепи.
62	Представление синусоидальных величин комплексными числами и векторами в комплексной плоскости
63	Синусоидальный ток в активном сопротивлении, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.
64	Синусоидальный ток в индуктивности, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.
65	Синусоидальный ток в емкости, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма
66	Законы Кирхгофа для цепи синусоидального тока.
67	Мощности в цепи синусоидального тока.
68	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и индуктивного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
69	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
70	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
71	Резонанс напряжений, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.
72	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для параллельного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник проводимостей, векторные диаграммы
73	Резонанс токов, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.
74	Симметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, расчетные соотношения, векторная диаграмма.
75	Симметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторная диаграмма.
76	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, роль нейтрального провода, расчетные соотношения, векторные диаграммы.
77	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторные диаграммы.
78	Основные характеристики магнитного поля.
79	Магнитные цепи постоянного потока.

80	Устройство однофазного трансформатора, назначение ферромагнитного магнитопровода, типы магнитопровода.
81	Магнитные потери в ферромагнитном магнитопровode.
82	Принцип действия трансформатора в режиме холостого хода, схема замещения, векторная диаграмма.
83	Режим трансформатора при нагрузке, уравнения для обмоток трансформатора, схема замещения приведенного трансформатора, векторная диаграмма
84	Уравнение МДС трансформатора, свойство саморегулирования
85	Внешняя характеристика трансформатора.
86	Опыт холостого хода трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
87	Опыт короткого замыкания трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
88	Особенности трехфазных трансформаторов.
89	Потери мощности и КПД трансформатора
90	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
91	Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, свойство саморегулирования, скольжение.
92	ЭДС и токи статора и ротора асинхронного двигателя.
93	Механические характеристики асинхронного двигателя.
94	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
95	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.
96	Устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением
97	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
98	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, способы возбуждения машины.
99	Свойство саморегулирования электромагнитного момента в двигателях постоянного тока.
100	Частота вращения якоря двигателя постоянного тока и способы ее регулирования.
101	Механические и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока.
102	Рабочие характеристики двигателя постоянного тока.
103	Особенности двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.
104	Устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя, пуск двигателя, свойство саморегулирования, угловая характеристика.
105	Выпрямительные свойства р-п перехода.
106	Полупроводниковые диоды: основные типы, характеристики и параметры.
107	Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, принцип работы транзистора с общим эмиттером.
108	Тиристоры: устройство, основные физические процессы, характеристики.
109	Классификация, основные характеристики и параметры усилителей.
110	Обратная связь в усилителях: виды связи, влияние отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилителя.
111	Усилитель на биполярном транзисторе: назначение элементов, режим по постоянному току, принцип усиления сигнала.
112	Операционный усилитель: краткое описание и параметры, передаточная характеристика.
113	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.
114	Сглаживающие фильтры.
115	Управляемые выпрямители
116	Схемы замещения источника ЭДС и источника тока.
117	Топологические элементы цепи.
118	Баланс мощностей в цепи постоянного тока.
119	Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
120	Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.
121	Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.
122	Расчет цепей методом контурных токов.
123	Расчет нелинейных электрических цепей.
124	Синусоидальные напряжения и токи – основные понятия, действующее значение.
125	Особенности электромагнитных процессов в цепи синусоидального тока, идеализированные элементы цепи.
126	Представление синусоидальных величин комплексными числами и векторами в комплексной плоскости

127	Синусоидальный ток в активном сопротивлении, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.
128	Синусоидальный ток в индуктивности, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Вариант №1

1. Определить сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях $P_1=100$ Вт, $P_2 = 150$ Вт и напряжении $U = 220$ В.

1). $R_1 = 484$ Ом; $R_2 = 124$ Ом. 2). $R_1 = 684$ Ом; $R_2 = 324$ Ом. 3). $R_1 = 484$ Ом; $R_2 = 324$ Ом.

2. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

1). 0. 2). 90° 3). -90° .

3. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?

1). Номинальному току одной фазы. 2). Нулю. 3). Сумме номинальных токов двух фаз.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

не предусмотрено.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ + Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочниками по электротехнике;
- Время на подготовку ответа 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Аблязов, В. И.	Электротехника и электроника	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	2018	http://www.iprbookshop.ru/83317.html
Игнатович, В. М., Ройз, Ш. С.	Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы	Саратов: Профобразование	2019	http://www.iprbookshop.ru/83122.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
В.К. Пономаренко	Промышленная электроника [Текст]: лабораторный практикум	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2009	http://nizrp.narod.ru/mu2711.pdf
В.К. Пономаренко	Электротехника [Текст]. Ч.II.: лабораторный практикум	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/1.pdf
В.К. Пономаренко	Электротехника [Текст]. Ч. I.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru/ponomorenko.pdf
В.К. Пономаренко	Электротехника [Текст]. Ч.III.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/elektrotexnika3.pdf

Н.Я. Елизов, В.П. Николаев, В.И. Королев	Промышленная электроника [Текст]. Ч.1.:методические указания к лабораторным работам для всех специальностей	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2007	http://www.nizrp.narod.ru/mu2718.pdf
В.И. Королев, В.П. Николаев	Электротехника и электроника [Текст]: программа, методические указания и контрольные работы для студентов заочного факультета	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/2.pdf
В.К. Пономаренко [и др.]	Электротехника [Текст]. Ч.1.: лабораторный практикум	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	http://nizrp.narod.ru/abpraktelekt.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электротехника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engenege.ru/oks/elektrotehnika>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
А-101	Лабораторные стенды по исследованию электрических цепей постоянного и переменного тока. Лабораторные стенды по исследованию трансформаторов и машин переменного и постоянного тока. Лабораторный стенд испытания двигателя и генератора постоянного тока