

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ / Т.И. Улитина /

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Специальность: 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Квалификация: радиотехник

форма обучения: очная

Трехгорный
2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Учебной дисциплины
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС 3+ по специальности (специальностям) ППСЗ: 11.02.01 Радиоаппаратостроение

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл дисциплин.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины Электротехника обучающийся должен:

знать/понимать:

- физические процессы в электрических цепях;
- методы расчета электрических цепей

уметь:

- выбирать методы расчета электрических схем и параметров электронных устройств;
- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- определять основные параметры электрических величин по временным и векторным диаграммам;

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 165 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 110 часов;

самостоятельной работы обучающегося 55 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	165
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	110
в том числе:	
лабораторные работы	24
практические занятия	6
контрольные работы	3
зачёты	–
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	55
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	55
<i>Итоговая аттестация по дисциплине в виде экзамена</i>	

2.2 Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению ППСЗ по специальности ППСЗ 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны обладать следующими общими компетенциями (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и исполнение информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.2 Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.

ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.

Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов			
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули			
<p>Профессиональное и трудовое воспитание</p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ. 2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов. 3. "Дни карьеры ГК «Росатом»". 4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности. 5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills. 6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО. 7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству 8. Анкетирование выпускников. 9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ. 10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование". 11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето". 12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда "Импульс". 13. Конкурсы профессионального мастер-

			ства, стажировки, профессиональные пробы.
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	
	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала:	2	1
	Возникновение электротехники. Использование электрической энергии.		
Раздел 1. Электрическое поле		9	
Тема 1.1 Начальные сведения об электрическом поле	Содержание учебного материала:	2	1
	Величины, характеризующие электрическое поле.		
	Самостоятельная работа по теме «Графическое изображение электрического поля»	1	1
	Содержание учебного материала:	2	1
	Электрическая емкость конденсатора.		
Самостоятельная работа по теме «Законы Кулона, Гаусса».	1	1	
Тема 1.2 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Содержание учебного материала:	2	1
	Классификация веществ по степени электропроводности.		
	Самостоятельная работа по теме «Классификация веществ по степени электропроводности»	1	1

Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока		52	
Тема 2.1 Простые и сложные цепи постоянного тока	Содержание учебного материала:	3	2
	Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов		
	Самостоятельная работа по теме «Пассивные элементы электрических цепей»	2	2
	Лабораторная работа № 1 «Исследование линейных электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов».	2	1
	Самостоятельная работа по теме «Закон Джоуля-Ленца»	2	2
	Содержание учебного материала:	2	2
	Законы Ома и Кирхгофа		
	Самостоятельная работа по теме «Активные элементы электрической цепи»	2	2
	Содержание учебного материала:		
	Источник Э.Д.С. в режимах источника и приемника	2	2
	Самостоятельная работа по теме «Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя».	2	2
	Содержание учебного материала:		
	Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи	2	2
	Содержание учебного материала:		
Соединение резисторов в звезду и треугольник	2	2	
Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала:	12	3
	Преобразование резисторов из треугольников в звезду. Метод контурных токов. Метод наложения. Метод узловых напряжений. Метод узловых и контурных управлений. Метод эквивалентного генератора.		
	Практическое занятие № 1 «Расчет сложных электрических цепей»	2	

			3
	Лабораторная работа №2 «Соединение источников ЭДС в режимах источника и приемника электрической энергии».	2	3
	Лабораторная работа № 3 «Метод наложения»	2	3
	Лабораторная работа № 4 «Исследование линейных электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением резисторов. Потенциальная диаграмма».	2	3
	Лабораторная работа №5 «Изучение второго закона Кирхгофа в простой разветвленной цепи постоянного тока».	2	3
	Самостоятельная работа по теме № 8 «Расчет электрических цепей»: 1. Методом преобразования схем 2. Методом контурных токов 3. Методом наложения токов	10	
	Контрольная работа № 1 «Электрические цепи постоянного тока»	1	1
Раздел 3 Магнитное поле		21	2
Тема 3.1 Магнитные цепи	Содержание учебного материала:	6	2
	Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. Намагничивание ферромагнитных материалов. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле.		
	Самостоятельная работа по теме «Магнитные свойства вещества»	1	2
	Самостоятельная работа по теме «Магнитный гистерезис»	1	2
Тема 3.2 Расчет магнитных цепей	Содержание учебного материала:	6	2
	Цели и задачи расчета магнитных цепей. Прямая и обратная задачи. Закон полного тока. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.		

	Самостоятельная работа по теме «Расчет однородной и неоднородной магнитных цепей»				
	Самостоятельная работа по теме «Взаимное преобразование механической и электрической энергии» ²	1	2		
Тема 3.3 Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала:	2	2		
	Явление электромагнитной индукции, самоиндукции				
	Самостоятельная работа по теме: 1. Принцип работы трансформатора 2. Вихревые токи и их использование	2	2		
Раздел 4 Электрические цепи переменного тока		81			
Тема 4.1 Начальные сведения о переменном токе	Содержание учебного материала:	2			
	Явление переменного тока. Получение синусоидальной Э.Д.Сс. Параметры синусоидальных величин. Векторные диаграммы.				
	Самостоятельная работа по теме «Законы Ома и Кирхгофа для синусоидального тока»	1	1		
Тема 4.2 Элементы и основные параметры цепей переменного тока	Содержание учебного материала:	8	1		
	Цепи переменного тока: 1. С активным сопротивлением 2. С индуктивностью 3. С емкостью 4. Неразветвленная 5. С последовательным соединением активного и реактивного элемента 6. С параллельным соединением активного и реактивного элемента 7. Определение коэффициента мощности				
	Лабораторная работа № 6 «Последовательное соединение активного и реактивного элементов».			2	2
	Лабораторная работа № 7 «Параллельное соединение активного и реактивного элементов».			2	2
	Лабораторная работа № 8 «Определение коэффициента мощности».			2	2
	Самостоятельная работа по теме «Разветвленная цепь переменного тока»			5	2
	Самостоятельная работа по теме «Неразветвленная цепь переменного тока»	2	2		

Тема 4.3 Расчет электрических цепей переменного тока. Векторные диаграммы	Содержание учебного материала:		
	Расчет неразветвленной и разветвленной цепей переменного тока при различных соотношениях величин. Компенсация реактивной мощности. Расчет цепей переменного тока 4 при помощи векторных диаграмм	4	3
	Самостоятельная работа по теме «Расчет цепей переменного тока. Векторные диаграммы токов, напряжений, мощностей, сопротивлений. Компенсация реактивной мощности»	3	3
	Практическая работа № 2 «Расчет электрических цепей переменного тока»	2	3
Тема 4.4 Символический метод расчета электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала:		
	Алгебраическая, показательная, тригонометрическая формы представления комплексных чисел. Действие над комплексными числами. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	6	2
	Самостоятельная работа по теме: 1. Теорема Эйлера. Формы представления и действия над комплексными числами 2. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме	3	2
Тема 4.5 Резонанс в электрических цепях переменного тока	Содержание учебного материала:		
	Резонанс напряжений и токов в электрических цепях переменного тока. Условия и признаки резонанса. Резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. Применение резонансных контуров.	4	3
	Лабораторная работа № 9 «Резонанс напряжений».	2	3
	Лабораторная работа № 10 «Резонанс токов».	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Резонанс напряжений»	3	3
	Контрольная работа № 2 «Электрические цепи однофазного переменного тока»	1	3
Тема 4.6 Трехфазные цепи	Содержание учебного материала:		
	Трехфазные системы. Получение трехфазной Э.Д.С. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении приемника звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи. Топографическая диаграмма. Несимметричная нагрузка. Расчет трехфазных цепей. Метод взаимного преобразования звезды в треугольник. Режимы холостого хода и короткого замыкания.	8	3
	Лабораторная работа № 11 «Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителя по схеме «звезда»	2	3

	Лабораторная работа № 12 «Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник»	2	3
	Практическая работа № 3 «Трехфазные электрические цепи»	2	3
	Контрольная работа № 3 «Электрические цепи трехфазного тока»	1	3
	Самостоятельная работа Трехфазные системы. Получение трехфазной Э.Д.С. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении приемника звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи. Топографическая диаграмма. Несимметричная нагрузка. Расчет трехфазных цепей. Метод взаимного преобразования звезды в треугольник. Режимы холостого хода и короткого замыкания.	6	3
Тема 4.7 Несинусоидальные периодические напряжения и ток	Содержание учебного материала:		
	Типовые кривые непериодических несинусоидальных функций. Аналитическое выражение их в форме тригонометрического ряда. Действующая величина. Расчет при несинусоидальном периодическом напряжении.	2	1
	Самостоятельная работа по теме «Признаки и виды симметрии косинусоидальных кривых. Коэффициенты амплитуды и формы.»	2	1
Тема 4.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала:		
	Нелинейные элементы, ВАХ. Статические и динамические сопротивления н.э. Цепи переменного тока с н.э. Катушка с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма.	2	1
	Самостоятельная работа по теме «Расчет катушки с ферромагнитным сердечником»	1	1
Итого		165	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории по электротехнике.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. посадочные места по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя, оснащённое ноутбуком;
3. комплекты учебного оборудования «Электрические цепи и основы электроники», «Электротехнические материалы» «Электрические измерения и основы метрологии»;
4. интерактивная доска;
5. видеопроектор;
6. комплект планшетных учебно-наглядных пособий;
7. учебно-методический комплекс;
8. комплекты дидактического материала типовых заданий, тестов слайдов и электронном виде.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электронный образовательный ресурс. - Электрон. прикладная прогр. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Среднее профессиональное образование).
2. Основы электроники [Электронный ресурс]: электронный образовательный ресурс. - Электрон. прикладная прогр. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Среднее профессиональное образование).
3. Немцов, М. В. Электротехника [Текст] : учебник : в 2 кн. / М. В. Немцов. - М. : Академия, 2014 - . - (Высшее образование. Бакалавриат). Кн. 1. - 2014. - 232 с. : ил. - 1000 экз.
4. Немцов, Михаил Васильевич Электротехника [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования : В 2-х книгах / М. В. Немцов. - Москва : Академия, 2014. Кн. 2. - 2014. - 284, [1] с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 274. - Предм. указ.: с. 275-[285]. - 1000 экз.

Дополнительная литература

Библия электрика [Текст]. - Москва: ЭКСМО, 2010. - 752 с.: ил. - (Российское законодательство. Техническая литература). - ISBN 978-5-699-45260-6

Периодика:

[Электротехника](http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295) <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8295>

3.3. Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека <http://window.edu.ru/>
2. Университетская информационная система РОССИЯ, http://www.arcotel.ru/bibl/res_inet.php

3.4. Учебные пособия

Наглядные пособия:

1. Закон Ома для участка электрической цепи. Элементы электрических цепей.
2. Диэлектрическая проницаемость газов. Диэлектрическая проницаемость жидких диэлектриков.
3. Диэлектрическая проницаемость твердых диэлектриков.
4. Идеальные цепи переменного тока с индуктивным и емкостным сопротивлением.
5. Метод эквивалентного сопротивления. Метод узлового напряжения.
6. Последовательное соединение приемников электрической энергии. Взаимные преобразования треугольника и звезды сопротивлений.
7. Закон Кулона, конденсаторы.
8. Закон полного тока. Магнитная цепь.
9. Трехфазная симметричная схема ЭДС.
10. Идеальные цепи переменного тока. Синусоидальный ток.
11. Классификация веществ по магнитным свойствам. Основные электрические характеристики электротехнических материалов.
12. Электрическое сопротивление. Приборы сопротивления.
13. Проводники, диэлектрики и полупроводники.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных и контрольных работ по темам.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать методы расчета электрических схем и параметров электронных устройств;– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;– определять основные параметры электрических величин по временным и векторным диаграммам; <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">– физические процессы в электрических цепях;– методы расчета электрических цепей	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– фронтальный и индивидуальный опрос– контрольные работы, тестирование по темам. <p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– дифференцированный зачёт III семестр– экзамен IV семестр

5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Название ОК	Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Практикум.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Практикум.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией - Лабораторный практикум
ОК 5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Лабораторный практикум
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи; - Лабораторный практикум
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Практикум.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи;

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПК

Название ПК	Технологии формирования ПК (на учебных занятиях)
ПК 1.2. Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.	- Методы и приемы работы согласно справочника «Выполнение электрических схем по ЕСКД» - Лабораторный практикум.
ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.	- Методы и приёмы работы с текстовой, числовой информацией.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утвер- ждения, № протокола	Подпись
	<p>Актуализация электронного ресурса (п3.2)</p> <p>1. Электротехнический справочник [Электронный ресурс]: практическое применение современных технологий/ С.Л. Корякин-Черняк [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2014.— 592 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28851.— ЭБС «IPRbooks»</p> <p>2. Лихачев В.Л. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лихачев В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 608 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8706.— ЭБС «IPRbooks»</p>	С. 12	30.03.2015 г. Протокол №7	