

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-130302/Б1.Б15/р

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и тракторов

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения	
	Очная	
Курс	2	
Семестр	3	4
Лекции, часы	26	24
Практические занятия, часы	18	16
Лабораторные занятия, часы	34	16
Контрольная работа, семестр		
Курсовой проект, семестр		
Зачет, семестр		
Экзамен, семестр	3	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	134	
Самостоятельная работа, часы	118	
Всего часов / зачетных единиц	252 / 7	

Кафедра-разработчик программы: Электротехника и электроника

Составитель: Ф. М. Трухачев, канд. физ.-мат. наук, доц.

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образовательного по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 955 от 03.09.15, учебным планом рег. № 130302-2, утвержденным 26.02.16 г.


Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электротехника и электроника» «27» 04 2016 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  Ф. М. Трухачев

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета


А. Д. Бужинский

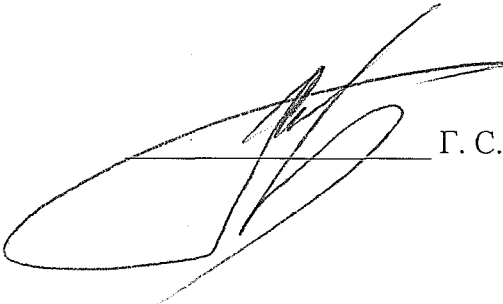
Рецензент:

Инна Викторовна Ивашкевич заведующая кафедрой «Общая физика» МГУ им.А.А.Кулешова, канд. физ-мат. наук, доцент.

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа согласована:

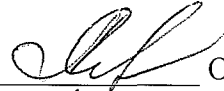
Зав. кафедрой «ЭПиАПУ»


Г. С. Леневский

Зав. справочно-библиографическим отделом


Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


О. Е. Печковская
29.06.16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания курса является создание у студентов научной материалистической системы взглядов на теорию электромагнитных процессов, а также создание основ электротехнического образования и обеспечение базы для изучения специальных электротехнических дисциплин.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Основная задача изучения курса ТОЭ состоит в изучении одной из форм материи – электромагнитного поля и его проявлений в различных устройствах техники, в освоении современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа, синтеза и расчета электрических цепей, электрических и магнитных полей, знание которых и умение применить их практически к расчету различных электротехнических устройств необходимо для понимания и успешного решения инженерных проблем будущей специальности.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные закономерности электромагнитных процессов, происходящих в электромагнитных полях и в электрических и магнитных цепях;
- основные электрические и магнитные величины (качественное и количественное определение);
- основные методы расчета установившихся и переходных режимов в электрических цепях;
- методы постановки экспериментов по исследованию электрических цепей и электрических и магнитных полей.

уметь:

- самостоятельно ориентироваться в учебной литературе;
- применять математический аппарат для составления уравнений, описывающих электромагнитные процессы в электрических и магнитных цепях;
- выбирать оптимальные методы расчета электрических цепей;
- составлять и анализировать электрические схемы;
- подбирать оборудование, электроизмерительную аппаратуру и другие устройства для выполнения экспериментальных исследований в электрических цепях, выполнять правила техники безопасности при работе с электроустановками, грамотно проводить экспериментальные исследования и правильно оценивать их результаты;
- использовать современные средства вычислительной техники при выполнении расчетно-графических работ.

владеть:

- методами расчета электрических цепей во всех режимах и при воздействии источников электроэнергии с любой формой ЭДС и тока;
- методами построения временных, векторных, топографических диаграмм и графиков;
- методами расчета магнитных цепей;
- навыками моделирования работы электротехнических и электромагнитных устройств.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к блоку 1, Дисциплины (модули), базовая часть.

Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных из курсов физики и высшей математики. Эти знания в курсе ТОЭ расширяются и развиваются в направлении методов анализа, расчета и экспериментального исследования явлений и процессов, протекающих в электромагнитных полях, в электрических и магнитных цепях.

Сформированные в процессе изучения теоретических основ электротехники знания будут использованы при изучении всех электротехнических.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК-2	способность обрабатывать результаты экспериментов
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.
ПК-4	способность проводить обоснование проектных решений
ПК-5	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Тема 1	Обобщение понятий и законов электромагнитного поля.	Общая физическая основа задач теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Связь электрических и магнитных явлений. Заряженные элементарные частицы и электромагнитное поле как особые виды материи. Связь заряда тел с их электрическим полем. Электрический потенциал, разность потенциалов, электродвижущая сила. Электрические токи проводимости переноса и смещения. Магнитный поток. Принципы непрерывности тока и магнитного потока. Законы электромагнитной индукции и полного тока.	ОПК-2
Тема 2	Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей.	Электрическая цепь и ее элементы. Магнитная цепь. Простейшие пассивные двухполюсники (параметры электрической цепи). Физические явления в электрических цепях. Классификация электрических цепей. Источники электрической энергии (активные двухполюсники) и их расчетные эквиваленты. Выбор положительного направления токов, напряжений и ЭДС в цепях.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

Тема 3	Топологические понятия схемы электрической цепи.	Схема электрической цепи. Неразветвленные и разветвленные цепи. Режимы работы электрической цепи. Граф электрической цепи. Основные подграфы. Основные законы электрической цепи. Топологические матрицы графа, связь между ними. Контурные и узловы уравнения. Полная матричная система уравнений для расчета электрической цепи.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 4	Основные свойства и эквивалентные параметры электрических цепей при синусоидальных токах.	Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Действующие и средние значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Комплексный метод. Векторные диаграммы. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением участков R, L и C. Синусоидальный ток в цепи с параллельным соединением участков R, L и C. Комплексные сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Активная, реактивная и полная мощности. Мгновенная мощность и колебания энергии в цепи синусоидального тока. Расчет мощности по комплексам напряжения и тока. Эквивалентные параметры сложной цепи переменного тока, рассматриваемой в целом как двухполюсник. Схема замещения двухполюсника при заданной частоте.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 5	Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальном и постоянном токах.	Расчет при последовательном и параллельном и смешанном соединении участков цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов, собственные и взаимные сопротивления и проводимости. Принципы наложения и взаимности и основанные на них методы расчета цепи. Метод эквивалентного генератора. Условие передачи максимальной мощности от источника к приемнику. Теорема о компенсации. Расчет мощности по комплексам напряжения и тока. Баланс мощностей в цепях постоянного и синусоидального токов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 6	Резонансные явления и частотные характеристики.	Резонанс при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи. Частотные характеристики последовательного и параллельного соединений, а также цепей, содержащих только реактивные элементы. Добротность контура. Полоса пропускания. Практическое значение резонанса в электрических цепях.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 7	Цепи с индуктивно-связанными элементами.	Индуктивно-связанные элементы электрической цепи. Коэффициент индуктивной связи. Последовательное и параллельное соединение индуктивно-связанных цепей. Особенности расчета электрических цепей при наличии взаимной индукции. Схемы замещения индуктивно-связанных элементов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 8	Расчет трехфазных электрических цепей.	Многофазные цепи и системы и их классификация. Понятие о трехфазных источниках питания. Расчеты трехфазных цепей в симметричных режимах. Расчет трехфазных цепей в несимметричных режимах. Мощность трехфазной цепи. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип работы асинхронного двигателя.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 9	Расчет электрических цепей при не синусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах.	Расчеты мгновенных установившихся напряжений и токов в электрической цепи при действии периодических несинусоидальных ЭДС. Гармонический анализ и разложение функций. Действующее и среднее значения несинусоидальных токов. Особенности их измерения. Мощность в электрической цепи при периодических несинусоидальных токах и напряжениях.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 10.	Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными	Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Причины возникновения и сущность переходного процесса. Классический метод расчета. Порядок составления и методы решения уравнений дина-	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

	параметрами и методы их расчета.	мического равновесия электрической цепи. Свободный и принужденный режим. Собственные частоты цепи. Определение постоянных интегрирования. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях с одним накопителем энергии. Переходные процессы в цепи, с последовательным соединением элементов R, L. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением элементов R, C. Переходные процессы в последовательной цепи R, L, C при коротком замыкании и при включении на постоянное и синусоидальное напряжение. Операторный метод расчета. Основные положения операторного метода. Уравнения цепей в операторной форме. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные схемы замещения. Расчет переходных токов операторным методом с помощью таблиц. Теорема разложения. Схемные функции в операторной форме. Расчеты при воздействии ЭДС произвольной формы. Интеграл Дюамеля. Основные положения метода переменных состояния. Составление уравнений состояния.	
Тема 11	Четырехполюсники и многополюсники.	Определение многополюсника и четырехполюсника. Различные виды уравнений и режимы работы пассивного четырехполюсника. Эквивалентные схемы замещения взаимных четырехполюсников. Характеристические параметры, передаточные функции и частотные характеристики. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Электрические фильтры, их классификация.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 12	Электрические цепи с распределенными параметрами.	Примеры цепей с распределенными параметрами. Уравнения линии с распределенными параметрами. Первичные параметры однородной линии. Моделирование однородной линии цепной схемой. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме. Бегущие волны. Длина волн. Фазовая скорость. Линия как четырехполюсник. Вторичные параметры однородной линии. Различные режимы работы. Условия для неискажающей линии. Линия без потерь. Стоячие волны.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 13	Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры.	Общие понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Определение, классификация нелинейных элементов: нелинейные пассивные и активные элементы, управляемые и неуправляемые, инерционные и безинерционные нелинейные элементы; нелинейные реактивные элементы. Характеристики нелинейных элементов; статические и дифференциальные параметры. Реальные и идеальные нелинейные элементы, их физические и математические модели.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 14	Установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы их расчета.	Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных токах и напряжениях. Графические расчеты цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединениях элементов. Графоаналитические методы. Методы двух узлов. Магнитные цепи. Уравнения состояния магнитных цепей. Расчет разветвленных магнитных цепей. Метод двух узлов. Особенности расчета режимов нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях. Общая характеристика методов расчета. Простейшие графические и графоаналитические методы. Метод гармонического баланса. Метод кусочно-линейной аппроксимации с сопряжением интервалов. Цепи с нелинейными индуктивностями и емкостями. Влияние нелинейности кривой намагничивания на формы кривых тока и напряжения. Метод эквивалентных синусоид. Эквивалентные параметры и схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

		Эквивалентные параметры и схема замещения трансформатора. Резонансные явления в нелинейных цепях. Феррорезонансы напряжения и тока.	
Тема 15	Элементы теории колебаний и методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.	Особенности колебательных процессов в нелинейных электрических цепях. Вопросы устойчивости колебательного режима в цепях, содержащих линейные реактивные элементы и нелинейное сопротивление, подключаемые к источнику постоянного напряжения. Переходные процессы в нелинейных электрических цепях и методы их расчета (условной линеаризации, кусочно-линейной аппроксимации, графический, численные и т.д.). Включение катушки с магнитопроводом на постоянное напряжение. Включение катушки с магнитопроводом на синусоидальное напряжение. Применение ЭВМ для расчета процессов в нелинейных цепях.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Тема 16	Уравнения и свойства электромагнитного поля.	Определение электромагнитного поля. Закон полного тока и закон электромагнитной индукции в дифференциальных формах. Теорема Гаусса и постулат Максвелла. Выражение в дифференциальной форме принципов непрерывности магнитного потока и электрического тока. Теоремы Остроградского и Стокса. Полная система уравнений электромагнитного поля. Электростатическое поле и поле постоянных токов как частные случаи электромагнитного поля.	ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1 (3 семестр)									
1	Раздел 1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Тема 1. Обобщение понятий и законов электромагнитного поля.	2	Пр.р. № 1. Элементы электрических цепей и их математические модели. Применение простейших эквивалентных преобразований и закона Ома для расчета электрических цепей.	2	Л.з. № 1. Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории теоретических основ электротехники. Изучение лабораторного стенда и измерительной аппаратуры.	2	2		
2	Тема 2. Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей.	2			Л.з. № 2. Исследование соотношений в линейных электрических цепях постоянного тока.	2	2		
3	Тема 3. Топологические понятия схемы электрической цепи.	2	Пр.р. № 2. Применение топологических методов для расчета цепей постоянного тока	2	Л.з. № 3. Исследование соотношений в линейных электрических цепях постоянного тока.	2	2		
4	Раздел 2. Теория линейных электрических цепей. Тема 4. Основные свойства и эквивалентные параметры электрических цепей при синусоидальных токах.	2			Л.з. № 4. Исследование активно-двухполосника в цепи постоянного тока	2	2		
5	Тема 4. Основные свойства и эквивалентные параметры электрических цепей при синусоидальных токах.	2	Пр.р. № 3. Расчет электрических цепей по-		Л.з. № 5. Исследование активно-двухполосни-	2	2		

			стоянного тока различными методами.		ка в цепи постоянного тока.				
6	Тема 5. Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальном и постоянном токах.	2			Л.з. № 6. Исследование пассивного двухполюсника в цепи постоянного тока.	2	2	ПР	4
7	Тема 5. Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальном и постоянном токах.	2	Пр.р. № 4. Применение комплексного метода для расчета простейших электрических цепей синусоидального тока.	2	Л.з. № 7. Исследование пассивного двухполюсника в цепи постоянного тока.	2	2	ЛР КР РГЗ	8 8 8
8	Тема 5. Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальном и постоянном токах.	2			Л.з. № 8. Исследование резонансных явлений в линейных электрических цепях.	2	2	ПКУ	30
Модуль 2 (3 семестр)									
9	Тема 6. Резонансные явления и частотные характеристики.	2	Пр.р. № 5. Применение различных методов для расчета разветвленных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме.	2	Л.з. № 9. Исследование резонансных явлений в линейных электрических цепях	2	2		
10	Тема 7. Цепи с индуктивно-связанными элементами.	2			Л.з. № 10. Исследование электрических цепей с индуктивно-связанными элементами.	2	2		
11	Тема 7. Цепи с индуктивно-связанными элементами.	2	Пр.р. № 6. Расчет электрических цепей в режиме резонанса.	2	Л.з. № 11. Исследование электрических цепей с индуктивно-связанными элементами	2	1		
12	Тема 8. Расчет трехфазных электрических цепей.	2			Л.з. № 12. Исследование трехфазной электрической цепи, соединенной звездой.	2	2		
13	Тема 9. Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах.	2	Пр.р. № 7. Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью.	2	Л.з. № 13. Исследование трехфазной электрической цепи, соединенной звездой.	2	1		
14					Л.з. № 14. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником.	2	2	КР ЛР ПР РГЗ	8 8 4 8
15			Пр.р. № 8. Расчет трехфазных электрических цепей.	2	Л.з. № 15. Исследование линейных цепей несинусоидального периодического тока.	2	1		
16					Л.з. № 16. Исследование линейных цепей	2	2		

				несинусоидального периодического тока.					
17			Пр.р. № 9. Расчет электрических цепей с несинусоидальными периодическими Э.д.с.	2	Л.з. № 17. Зачетное занятие	2	1	ПКУ	30
18-21							36	ПА(Экз)	40
Итого за 3 семестр		26		18		34	66		100
Модуль 1 (4 семестр)									
1	Тема 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета	2							
2	Тема 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета	2	Пр.р. №10. Расчет переходных процессов в электрических цепях постоянного тока с одним накопителем энергии классическим методом.	2	Л.з. № 18. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с источником постоянного напряжения.	2	2		
3	Тема 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета	2							
4	Тема 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета	2	Пр.р. № 11. Расчет переходных процессов классическим методом в разветвленной цепи постоянного тока с несколькими источниками.	2	Л.з. № 19. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с источником постоянного напряжения.	2	1		
5	Тема 11. Четырехполосники и многополосники.	2					1		
6	Тема 12. Электрические цепи с распределенными параметрами.	2	Пр.р. № 12. Расчет переходных процессов классическим методом в цепях R, L и R,C при действии синусоидальной Э.д.с.	2	Л.з. № 20. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.	2	1	ПР	4
7	Раздел 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Тема 13. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры.	2					1	ЛР КР РГЗ	8 8 8
8	Тема 14. Установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы их расчета.	2	Пр.р. № 13. Расчет переходных процессов операторным методом.	2	Л.з. № 21. Исследование пассивных линейных четырехполосников.	2	1	ПКУ	30
Модуль 2 (4 семестр)									
9	Тема 14. Установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы их расчета.	2					1		
10	Тема 15. Элементы теории колебаний и методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.	2	Пр.р. № 14. Расчет переходных процессов операторным методом в электрических цепях с взаимной индуктивностью.	2	Л.з. № 22. Исследование пассивных линейных четырехполосников.	2	1		
11	Тема 15. Элементы теории колебаний и мето-	2					1		

	ды расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях.							
12	Раздел 4. Теория электромагнитного поля. Тема 16. Уравнения и свойства электромагнитного поля.	2	Пр.р. № 15. Расчет характеристических параметров, параметров схем замещения и частотных характеристик четырехполосников.	2	Л.з. № 23. Исследование электрической цепи с нелинейными резистивными сопротивлениями.	2	1	
13							1	
14			Пр.р. № 16. Расчет нелинейных электрических цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях.	2	Л.з. № 24. Исследование катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	2	1	КР ЛР ПР 8 12 10
15							1	
16			Пр.р. № 17. Расчет нелинейных цепей при синусоидальных воздействиях. Расчет переходных процессов в нелинейных цепях.	2	Л.з. № 25. Исследование феррорезонансных цепей.	2	1	
17							1	ПКУ 30
							36	ПА (экз) 40
	Итого за 4-й семестр	24		16		16	52	100
	Итого за 3-й и 4-й семестр	50		34		50	118	

Принятые обозначения:

РГЗ – расчетно-графическое задание;

КР – контрольная работа;

ПР – активность на практических (семинарских) работах;

ЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3. Индивидуальные расчетно-графические задания

Индивидуальные задания планируются в 3-м и 4-м семестрах и выполняются с целью углубления и закрепления теоретических знаний, приобретения студентами навыков выполнения электротехнических расчетов и оформления технической документации.

Каждый студент должен выполнить 4 расчетно-графических задания.

Содержание расчетно-графических заданий (РГЗ)

№ п.п.	Наименование	Семестр
1	Расчет линейной цепи постоянного тока	3
2	Расчет линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока	3
3	Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	4
4	Установившиеся процессы в нелинейных электрических цепях.	4

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-9, 11, 12, 14-16		Лр.р №1, №25	44
2	Мультимедиа	Темы 10, 13			10
3	Проблемно-ориентированные			Лр.р №№ 2-24	46
4	С использованием ЭВМ		Пр.р. №№ 2, 5, 11, 12		8
5	Расчетные		Пр.р. №№ 1, 3, 4, 6-10, 13-17		26
ИТОГО		50	34	50	134

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине «Теоретические основы электротехники» включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Наличие (+ /-)	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты	+	1
2	Тестовые / контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	+	2
3	Вопросы к защите лабораторных работ	+	1
4	Расчетно-графические, индивидуальные задания	+	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-2</i> способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
1	Пороговый уровень	Знает основные законы электродинамики, матричное счисление, свойства комплексных чисел.	Владеет физико-математической терминологией, применяемой при анализе электрических цепей.
2	Продвинутый уровень	Способен применять базовые физические законы и математические методы для анализа электрических цепей.	Умеет применять физические законы для анализа базовых электрических цепей.
3	Высокий уровень	Способен применять основные физические законы и математические методы для анализа и синтеза электрических цепей.	Понимает физические процессы протекающие в электрических цепях.
<i>Компетенция ОПК-3</i> способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей			
1	Пороговый уровень	Знает законы Кирхгофа.	Владеет электротехнической терминологией, при-

			меняемой при анализе электрических цепей.
2	Продвинутый уровень	Способен применять законы Кирхгофа и основные методы электротехники для анализа и моделирования базовых электрических цепей.	Умеет анализировать и синтезировать базовые электрические схемы.
3	Высокий уровень	Способен применять основные методы электротехники для анализа, синтеза и моделирования сложных электрических цепей.	Умеет анализировать и синтезировать сложные электрические схемы.
<i>Компетенция ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает методы обработки результатов измерений.	Умеет обрабатывать результат измерений по заданной методике.
2	Продвинутый уровень	Умеет обрабатывать результаты измерений, полученные в ходе эксперимента.	Умеет обрабатывать результаты измерений с учетом погрешностей.
3	Высокий уровень	Умеет ориентироваться и выбирать необходимые методы обработки результатов измерений, оценивает окончательный результат.	Умеет проводить эксперимент и обрабатывать его результаты необходимым методом с оценкой погрешностей результата измерений.
<i>Компетенция ПК-3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</i>			
1	Пороговый уровень	Знает правила анализа принципиальных схем электрических цепей.	Умеет анализировать принципиальные схемы простейших электрических цепей.
2	Продвинутый уровень	Знает правила анализа и синтеза принципиальных схем простейших электрических цепей.	Умеет создавать принципиальные схемы простейших электрических цепей.
3	Высокий уровень	Знает правила анализа и синтеза принципиальных схем сложных электрических цепей.	Умеет создавать принципиальные схемы сложных электрических цепей.
<i>Компетенция ПК-4 способность проводить обоснование проектных решений</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные параметры электрических цепей.	Ориентируется в особенностях различных средств измерений.
2	Продвинутый уровень	Знает назначение базовых электротехнических элементов и электроизмерительных приборов.	Умеет обосновать выбор элементов и электроизмерительных приборов простейшей электрической цепи.
3	Высокий уровень	Знает назначение большинства используемых электротехнических элементов и электроизмерительных приборов.	Умеет обосновать выбор элементов и электроизмерительных приборов сложной электрической цепи.
<i>Компетенция ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</i>			
1	Пороговый уровень	Знание параметров и основных метрологических характеристик средств измерений.	Способность обнаружить необходимые параметры и метрологические характеристики в нормативных документах на оборудование и средства измерений.
2	Продвинутый уровень	Знает особенности определения метрологических характеристик средств измерений и параметров оборудования.	Оценивает метрологических характеристик средств измерений и основных параметров оборуду-

			дования.
3	Высокий уровень	Способен сравнивать средства измерений по их параметрам и метрологическим характеристикам.	Способен выбрать необходимое оборудование и средства измерений по необходимым параметрам и метрологическим характеристикам.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-2</i> способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Владеет физико-математической терминологией, применяемой при анализе электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет применять физические законы для анализа базовых электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Понимает физические процессы протекающие в электрических цепях.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
<i>Компетенция ОПК-3</i> способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
Владеет электротехнической терминологией, применяемой при анализе электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет анализировать и синтезировать базовые электрические схемы.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет анализировать и синтезировать сложные электрические схемы.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
<i>Компетенция ПК-2</i> способностью обрабатывать результаты экспериментов	
Умеет обрабатывать результат измерений по заданной методике.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет обрабатывать результаты измерений с учетом погрешностей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет проводить эксперимент и обрабатывать его результаты необходимым методом с оценкой погрешностей результата измерений.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
<i>Компетенция ПК-3</i> способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	
Умеет анализировать принципиальные схемы простейших электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет создавать принципиальные схемы простейших электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Умеет создавать принципиальные схемы сложных электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
<i>Компетенция ПК-4</i> готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Ориентируется в особенностях различных средств измерений.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Способен выбрать необходимое средство измерения.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ.

	Контрольные работы.
Способен выбирать и использовать необходимые средства измерений и проводить контроль сложных электрических цепей.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
<i>Компетенция ПК-5</i> готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
Способность обнаружить необходимые параметры и метрологические характеристики в нормативных документах на оборудование и средства измерений.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Оценивает метрологические характеристики средств измерений и основных параметров оборудования.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.
Способен выбрать необходимое оборудование и средства измерений по необходимым параметрам и метрологическим характеристикам.	Вопросы к экзамену. Защита лабораторных работ. Контрольные работы.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 2 до 4 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.4 Критерии оценки практических работ

Каждая выполненная практическая работа оцениваются в диапазоне от 2 до 3 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля практическая работа выполнена, но не оформлена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки контрольной работы.

Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает три теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 9 баллов. Каждый теоретический вопрос оценивается в 3 балла.

При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 9 вопросов из каждой дидактической единицы. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. В итоге на положительную оценку студент должен дать правильные ответы на 5 и более вопросов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.6 Критерии оценки экзамена

Билет на экзамене включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

- ◆ **10 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **9 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способ-

ностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

- ◆ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- ◆ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **6 баллов** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- ◆ **5 баллов** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом может сформулировать ответ;
- ◆ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки

Ниже 4 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к лекциям. Студент должен прочесть конспект предыдущей лекции и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к опросу на лекции. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему опросу и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к лабораторным занятиям. Студент должен ознакомиться с методическими указаниями к предстоящей лабораторной работе и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к ПКУ. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему ПКУ и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к зачету. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к зачету.
- подготовка к экзамену. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к экзамену.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:
– уровень освоения студентом учебного материала;

- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: ил.	Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля. может быть рекомендован студентам ВУЗов.	znanium.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Бирюков В.Н. и др. Сборник задач по теории цепей: Учеб. пос. / Под ред. В.П.Попова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Высш. шк., 1998. – 254с. – 30 экз.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов радиотехнических специальностей вузов	30
2	Шебес М.Р., Каблукова М.В. Задачник по теории линейных электрических цепей: учебное пособие для ВУЗа. – М.: Высшая школа, 1990. – 544с.	Допущено Государственным комитетом СССР по народному образованию в качестве учебного пособия для студентов электротехнических и радиотехнических специальностей вузов	40
3	Бакалов В.П. и др. Теория электрических цепей / Под ред. В.П.Бакалова: Учебник. – М.: Радио и связь, 1998. – 444с.	Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Сети связи и системы коммутации»; «Радиосвязь, радиовещание и телевидение»; «Средства связи с подвижными объектами»; «Аудиовизуальная техника»	10
4	Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов электротехнических и электро-энергетических специальностей вузов	76
5	Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Том 1, – Л.: Энергоиздат, 1981. – 536с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов электротехнических и электро-энергетических специальностей вузов	68
6	Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники Том 2, – Л.: Энергоиздат, 1981. – 416с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов электротехнических и электро-энергетических специальностей вузов	69
7	Бессонов Л.А., Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Энергия, 1984. – 658с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов энергетических и электротехнических вузов	20
8	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное по-	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учеб-	40

	ле. – М.: Высшая школа, 1986. – 263с. – 40 экз.	ника для студентов энергетических и электротехнических вузов	
9	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая шк., 1996. – 638с.	Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов энергетических и электротехнических вузов	5
10	Сборник задач по теоретическим основам электротехники / Л.А. Бессонов и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая шк., 2000. – 528с.	Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации	3

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

1. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 1-53 01 02 "Автоматизированные системы обработки информации", 1-53 01 05 "Автоматизированные электроприводы", 1-54 01 02 "Методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов". – Могилев, БРУ, 2015. – 24с. – 165 экз.
2. Теоретические основы электротехники. Теория электромагнитного поля. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 1-53 01 02 "Автоматизированные системы обработки информации", 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». – Могилев, 2016. – 43с. – 115 экз.

7.3.2 Информационные технологии

Плакаты, мультимедийные презентации

1. Мультимедийные презентации по лекциям – темы № 10, № 13.

Видеофильмы на CD-дисках

1. Асинхронные двигатели. Тема № 8.
2. Электромагнитное поле. Тема № 16.

7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

При проведении практических занятий и при выполнении расчетно-графических заданий используется лицензионное программное обеспечение:

- NI Multisim – Пр.р. № 2, № 3, № 11; РГЗ № 1; РГЗ № 3.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Теоретические основы электротехники», рег. номер ПУЛ-4.407-405/2-15.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Теоретические основы электротехники»

направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

на 2017-2018 учебный год

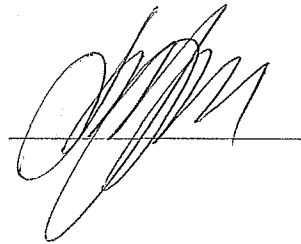
В рабочую программу вносятся изменения:

дополнений и изменений нет.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Электротехника и электроника» (протокол № 9 от 06.03.2017 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент



Ф. М. Трухачёв

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

канд. техн. наук, доцент

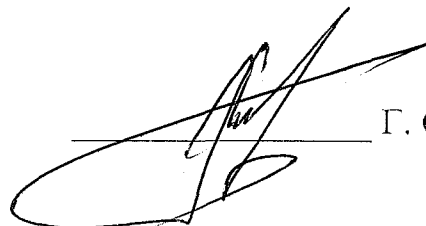


С. В. Болотов

«30» 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ЭПиАПУ»



Г. С. Леневский

Ведущий библиотекарь



Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская

30.03.17

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Теоретические основы электротехники»

направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

на 2018-2019 учебный год

В рабочую программу вносятся изменения:

№№ п/п	Дополнения и изменения			Основание
1	п. 7.1 Основная литература считать в новой редакции:			Поступление в библиотеку новой литературы
№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров	
1	Зиновьев, Г. С. Силовая электроника : учеб. пособие для академ. бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1 / Г. С. Зиновьев. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 390с.	Рек. НМС МО РФ по промышл. электронике в качестве учеб. пособия для студ. вузов; Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15	
2	Кузовкин, В. А. Схемотехническое моделирование электрических устройств в Multisim : учеб. пособие / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 336с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15	
2	п. 7.2 Дополнительная литература считать в новой редакции:			Обновление электронной базы
№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров	
1	Рыбков, И. С. Электротехника : Учебное пособие / И. С. Рыбков. - Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 160 с.		http://znanium.com/go.php?p?id=505897	
2	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : Учебник. 1 : В 2 томах. Том 1 : Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. – Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 574 с.	Доп. Научно-методическим советом по электротехнике и электронике МО и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов	http://znanium.com/go.php?p?id=420583	
3	Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для академ. бакалавриата / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. – М. : Юрайт, 2015. – 399 с. – (Бакалавр. Академический курс).	Рек. УМО высш. образования в качестве учебника для студ. вузов	2	
4	Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учеб. пособие для бакалавров / под ред. Л. А. Бессонова. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 528с.	Рек. МО РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	2	

	5 Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электро-снабжения : учеб. пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 122с.	Рек. в качестве учеб. пособия для бакалавров и магистров	15	
3	Внести дополнения в п. 7.3.1 Методические рекомендации 8. Теоретические основы электротехники. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / А. Г. Старовойтов, Ф. М. Трухачев, В. Ф. Гоголинский. – Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2018 г. – 40 с. – 165 экз.			Издание новых методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля» (протокол № 8 от 02.03.2018 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент

 С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета


канд. техн. наук, доцент

 С. В. Болотов

«16» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:


/Зав. кафедрой «ЭПиАПУ»

 Г. С. Леневский

Ведущий библиотекарь

 Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О. Е. Печковская