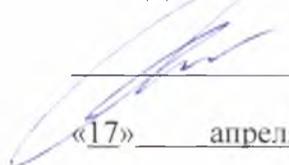


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ
Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/
«17» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретические основы электротехники»

по специальности
25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»
(уровень специалитет)

специализация «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»

квалификация: инженер

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота (уровень специалитет).

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭУЭС



Труднев С.Ю.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»
«06» 03 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«17» апреля 2019 г.



Белов О.А.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «**Теоретические основы электротехники**» в соответствии с учебным планом подготовки специалистов направления 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» относится к дисциплинам профессионального цикла подготовки.

Предметом изучения курса ТОЭ являются основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; теория линейных и электрических цепей (цепи постоянного, синусоидального и несинусоидального токов), методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока; переходные процессы в нелинейных цепях; аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей; цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы); теория электромагнитного поля, электростатическое поле; стационарное электрическое и магнитное поля; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование; численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях; современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.

Курс ТОЭ – база для специальных электротехнических дисциплин, в которых изучают применение электрических и магнитных явлений для различных практических целей.

Целью изучения дисциплины является освоение методов расчета цепей постоянного синусоидального, несинусоидального токов, трехфазных цепей, переходных процессов в линейных цепях.

Задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении курсантами теоретических и практических знаний, необходимых для грамотной эксплуатации судового электрооборудования.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *профессиональных компетенций*:

1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**);
2. Готовность участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем. (**ПК-4**).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: – радиотехнические цепи и сигналы;	З(ОК-1)1
		Уметь: – использовать полученные знания для выполнения основных расчетов; применять теоретические знания	У(ОК-1)1
		Владеть: – способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности;	В(ОК-1)1
ПК-4	Готовность участвовать в модернизации транспортного	Знать: – систему транспортного радиоэлектронного оборудования;	З(ПК-4)1

	радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять модернизацию транспортного радиоэлектронного оборудования и заменять его элементы; 	У(ПК-4)1
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью использовать и генерировать новые идеи; 	В(ПК-4)1

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является базовой дисциплиной в структуре основной образовательной программы.

Для изучения дисциплины ТОЭ необходимо усвоение перечисленных ниже разделов из курсов высшей математики и физики.

Высшая математика: математический анализ: функция, приближенные вычисления, предел и непрерывность, раскрытие неопределенностей; линейная алгебра: матрицы и действия с ними, решение алгебраических уравнений, линейные зависимости и преобразования, собственные векторы линейного преобразования, уравнения линий, условия параллельности и перпендикулярности, комплексные числа и действия с ними; дифференциальное и интегральное исчисления: дифференцирование и интегрирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений, решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений, уравнения в частных производных и их решение, численные методы решения на ЭВМ, ряды Фурье; операционное исчисление: прямое и обратное преобразование Лапласа, теорема разложения; векторная алгебра: системы координат, их взаимосвязь, операции дивергенция, градиент, ротор, оператор Набла, операции двойного дифференцирования, поверхностные и объемные интегралы, уравнения Пуассона и др. в интегральной и дифференциальной формах.

Физика: терминология и физический смысл электротехнических величин (ток, напряжение, ЭДС, потенциал и т. д.); законы электромагнитной индукции, Кулона, Био – Савара – Лапласа; единицы измерения электрических величин, определение направления векторных величин электрического поля, механические проявления электрического и магнитного полей, взаимодействие проводников с токами в магнитном поле, закон Джоуля – Ленца, баланс и Кирхгофа, закон полного тока, вычисления эквивалентных сопротивлений при последовательно-параллельном соединении резисторов; термоэлектрические явления, принцип действия электронных и полупроводниковых приборов.

Теоретические знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретические основы электротехники», являются базовыми знаниями при изучении курса: «Электронавигационные приборы», «Радиотехнические цепи», «Радиопередающие устройства», «Радиотехнические системы», Радионавигационные приборы и радиосвязь».

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Постоянный ток	16	8	4	4		8	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
2. Электрические цепи переменного тока	19	10	5	5		9		
3. Многофазные цепи переменного тока	17	8	4	4		9		
4. Расчет переходного процесса в электрических цепях	18	10	5	5		8		
5. Нелинейные элементы цепей постоянного тока	16	8	4	4		8		
6. Нелинейные цепи переменного тока	16	8	4	4		8		
7. Сложные цепи	16	8	4	4		8		
8. Электромагнитное поле	17	8	4	4		9		
Курсовая работа							Защита	
Экзамен	45						Опрос	45
Всего	180	68	34	34		67		45

Тематический план дисциплины заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Постоянный ток	23	3	1	2		20	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
2. Электрические цепи переменного тока	22	3	1	2		19		
3. Многофазные цепи переменного тока	22	3	1	2		19		
4. Расчет переходного процесса в электрических цепях	22	3	1	2		19		
5. Нелинейные элементы цепей постоянного тока	22	3	1	2		19		
6. Нелинейные цепи переменного тока	21	1	1			19		
7. Сложные цепи	21	1	1			19		
8. Электромагнитное поле	21	1	1			19		
Курсовая работа							Защита	
Экзамен	9						Опрос	9
Всего	180	18	8	10		153		9

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Постоянный ток

Тема 1. Базовые понятия.

Лекция

Введение. Элементы и основные свойства электрических цепей. Значение курса ТОЭ. Цели, задачи и построение курса. Рекомендуемая литература. Основные интегральные величины ЭМП, применяемые в ТЭЦ. Идеализированные элементы схем замещения реальных цепей. Геометрические элементы схем замещения.

Тема 2. Электрические цепи переменного тока.

Лекция

Основные законы. Законы Ома и Кирхгофа, баланс мощностей. Взаимное преобразование схем замещения источников энергии. Методы расчета токов. Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, напряжения между двумя узлами, узловых потенциалов, эквивалентных преобразований, наложения, эквивалентного генератора.

Практическое занятие

Практическая работа № 1. Расчет цепей постоянного тока.

Раздел 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Тема 3. Однофазные цепи синусоидального тока.

Лекция

Параметры и способы представления гармонических величин. Преимущества переменного тока. Способы представления гармонических функций. Действующие и средние значения. Приемники в цепи переменного тока. Идеальный резистор, идеальная индуктивная катушка, идеальный конденсатор. Анализ цепи с последовательным и параллельным соединением приемников. Основные законы; построение векторных диаграмм; треугольники напряжений, сопротивлений, проводимостей, мощностей. Резонансные режимы. Расчет цепей синусоидального тока. Расчет цепей с одним и несколькими источниками энергии. Мощности в цепи синусоидального тока. Понятие о коэффициенте мощности и способах его улучшения.

Цепи с взаимной индуктивностью. Основные понятия и определения. Анализ цепи с последовательным соединением индуктивно связанных катушек при согласном и встречном включении. Расчет электрических цепей при наличии взаимной индуктивности.

Тема 4. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.

Лекция

Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях. Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений. Способы изображения несинусоидальных периодических функций. Расчет цепей несинусоидального тока.

Практическое занятие

Практическая работа № 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

Практическая работа № 3. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.

Раздел 3. МНОГОФАЗНЫЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

Тема 5. Трехфазные цепи.

Трехфазные цепи – частный случай многофазной системы. Преимущества трехфазных цепей. Их основные элементы. Трехфазный генератор. Способы соединения фаз обмоток генератора. Классификация приемников. Расчет трехфазных цепей. Расчет трехфазных цепей при различных способах соединения фаз приемника (приемник симметричный и несимметричный). Мощности трехфазных цепей.

Практическое занятие

Практическая работа № 4. Расчет трехфазных цепей.

Раздел 4. РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Тема 6. Переходные процессы в линейных цепях.

Лекция

Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом. Значение переходных процессов. Законы коммутации. Суть классического метода расчета переходных процессов. Способы составления характеристического уравнения. Определение длительности переходных процессов. Учет и использование переходных процессов на практике. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами. Случаи апериодического, критического и колебательного переходных процессов. Определение независимых и зависимых начальных условий, расчет цепей с постоянными магнитами, расчет несимметричных магнитных цепей.

Практическое занятие

Практическая работа № 5. Переходные процессы.

Раздел 5. НЕЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Тема 7. Электрические нелинейные цепи постоянного тока.

Лекция

Расчет нелинейных цепей графическими методами. Определение нелинейных цепей и их классификация. Замена НЭ эквивалентной линейной схемой. Расчет нелинейных цепей методами эквивалентных преобразований, эквивалентного генератора, напряжения между двумя узлами. Аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей. Переходные процессы. Аналитический расчет нелинейных цепей методом итерации. Численное решение уравнений нелинейных резистивных цепей. Метод Ньютона – Рафсона. Расчет переходных процессов с помощью кусочно-линейной аппроксимации.

Тема 8. Магнитные цепи постоянного тока.

Неразветвленные магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Формальная аналогия между магнитными и электрическими цепями. Расчет неразветвленных магнитных цепей, прямая и обратная задачи.

Разветвленные магнитные цепи. Расчет симметричных магнитных цепей. Расчет несимметричных магнитных цепей, прямая, обратная и смешанная задачи.

Практическое занятие

Практическая работа № 6. Нелинейные цепи постоянного тока.

Практическая работа № 7. Магнитные цепи постоянного тока.

Раздел 6. НЕЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Тема 9. Нелинейные цепи переменного тока.

Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. История открытия электромагнитной индукции. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником. Расчет параметров схемы замещения по результатам опыта и по кривым удельных потерь. Расчет методом кусочно-линейной аппроксимации. Феррорезонансные режимы.

Феррорезонансы напряжений и токов.

Практическое занятие

Практическая работа № 8. Нелинейные цепи переменного тока.

Раздел 7. СЛОЖНЫЕ ЦЕПИ

Тема 10. Четырехполюсники при синусоидальных воздействиях.

Уравнения связи четырехполюсников. Шесть форм уравнений связи. Способы определения коэффициентов четырехполюсника. Характеристические параметры четырехполюсника. Характеристические сопротивления, постоянная передачи четырехполюсника. Уравнения четырехполюсника в гиперболических функциях.

Тема 11. Цепи с распределенными параметрами.

Анализ длинной однородной линии. Первичные и вторичные параметры длинной линии. Уравнения однородной линии. Основные характеристики бегущей волны. Особые режимы работы длинной линии. Режим согласованной нагрузки. Линия без потерь. Линия без потерь при согласованной нагрузке.

Практическое занятие

Практическая работа № 9. Линии с распределенными параметрами.

Раздел 8. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Тема 12. Стационарные электрическое и магнитное поля.

Основные понятия и определения. Основные векторные величины, характеризующие электромагнитное поле. Законы электромагнитного поля в интегральной форме. Уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме. Электростатическое поле. Основные уравнения. Электростатическое экранирование. Граничные условия.

Тема 13. Переменное электромагнитное поле.

Переменное электромагнитное поле. Основные уравнения. Теорема Умова – Пойтинга. Поверхностный эффект и эффект близости. Электромагнитное экранирование. Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы курсантов

5.1 Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов

Основными формами самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка курсовой работы, подготовка к промежуточной аттестации.

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

Потенциальная диаграмма, расчет цепей методом контурных токов и пропорционального пересчета; передача энергии от активного двухполюсника к пассивному, передача энергии от активного двухполюсника к пассивному, анализ цепи с параллельным соединением индуктивно связанных катушек, воздушный трансформатор, понятие внесенного сопротивления, расчет цепей несинусоидального тока, аварийные режимы; фазоуказатели; вращающееся магнитное поле; принцип действия асинхронного двигателя, расчет различных конкретных примеров, замена нескольких параллельных ветвей одной, им эквивалентной, аналитические методы расчетов.

Самостоятельная работа: диод в цепи синусоидального тока, феррорезонансные стабилизаторы напряжения, схемы замещения пассивного четырехполюсника; входное сопротивление линии при произвольной нагрузке, режимах ХХ и КЗ и его зависимость от длины линии и частоты; переходные процессы в длинных линиях, аналитические методы расчета стационарных полей в различных средах, изучение методов расчета переменных электромагнитных полей.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретические основы электроники» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7. Рекомендуемая литература

7.1 Основная:

1. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: курс лекций. – Москва, 2004 г. – 368 с – 55 экз;
2. Прянишников В.А. Электротехника ТОО в примерах и задачах: практическое пособие. – СПб, 2003г. – 7 экз.

7.2 Дополнительная:

3. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник. – Москва, 2004г. – 709 с - 25экз;
4. Белов О.А. Электротехника и электроника на судах рыбопромыслового флота: учеб. пособие. – Москва, 2017г. – 344с – 86 экз.

7.3. Методическое обеспечение:

5. Труднев С.Ю. Теоретические основы электротехники: конспект лекций к изучению дисциплины для курсантов и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 139 с.
6. Труднев С.Ю. Теоретические основы электротехники: лабораторный практикум к изучению дисциплины для курсантов и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 83 с.
7. Труднев С.Ю. Теоретические основы электротехники: Методические указания к выполнению курсовой работы к изучению дисциплины для курсантов и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 27 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Вебсайт электроники - <http://elektro-tex.ru/>
2. журнал-электротехника - www.znack.com/
3. Новости электротехники - www.news.elteh.ru/
4. Радиоэлектроника и электротехника – сайт - www.radioingener.ru/
5. Специализированная выставка "Промышленная электротехника" - <http://farexpo.ru/pet/exhibition/about/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекционным занятиям. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Изложение лекционного материала сопровождается демонстрацией графических, фото и видео иллюстраций с использованием мультимедийного оборудования и при необходимости классной доски. Для стимуляции познавательной активности обучающихся в ходе лекционного процесса создаются и разрешаются проблемные ситуации различного уровня сложности, требующие активного участия слушателей. При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Необходимое условие усвоения лекционного – его конспектирование. Основными требованиями к конспекту являются система-

тизация, логическая связанность, ясность и краткость. Чтобы отвечать этим требованиям он должен быть дополнен и доработан при самостоятельном изучении материала студентами (курсантами.)

Подготовка к практическим занятиям. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Подготовка к самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий, курсовых работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к экзамену при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

11. Курсовой проект (работа)

Тема курсовой работы: «Расчет переходного процесса в электрических цепях».

Цели и задачи:

Целью курсовой работы является исследование переходных процессов, путем нахождения закономерностей отклонения токов в ветвях и напряжений на участках цепи от их установившихся значений.

При выполнении данной курсовой работы студент получит практические навыки проведения анализа переходного процесса. В общем случае анализ переходного процесса в электрических цепях с линейными элементами, имеющими постоянные параметры R, L, C , сводится к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и построению временных кривых переходного процесса.

Курсовая работа по ТОЭ оформляется в виде пояснительной записки, которая должна содержать следующие разделы: введение; техническое задание и его краткий анализ; расчетная часть; заключение; список использованной литературы.

Во введении необходимо кратко отразить сущность поставленной задачи, назначение и технологию ее решения.

При анализе технического задания требуется охарактеризовать заданную схему и ее исходные данные.

Расчетная часть работы должна включать в себя последовательную реализацию расчетно-вычислительных работ по пунктам задания с кратким описанием методики расчета, необходимыми математическими выкладками, графическими построениями, пояснениями и комментариями, ссылками на литературные источники и промежуточные выводы.

В заключении приводятся основные выводы и рекомендации по результатам расчета.

Курсовая работа выполняется в рукописном или компьютерном варианте индивидуально каждым студентом в объеме, предусмотренном методическими указаниями.

Оформление пояснительной записки должно удовлетворять требованиям Единой Системе Конструкторской Документации (ЕСКД), предъявляемым к текстовым документам, буквенно-позиционным обозначениям и условно-графическим изображениям.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-413 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «Теоретические основы электротехники»;
4. лабораторные стенды.