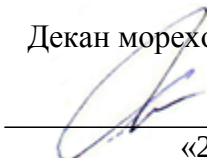


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета

 /С.Ю. Труднев/
«23» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы электротехники»

по направлению подготовки
13.03.02 «Энергетика и электротехника»
(уровень бакалавриат)

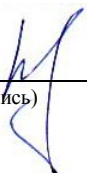
профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»
квалификация: бакалавр

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 13.03.02 «Энергетика и электротехника» (уровень бакалавриат), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 02.10.2024 г., протокол № 2

Составитель рабочей программы

Профессор, д.т.н.
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Сивоконь В.П.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

«ЭУЭС»
(наименование кафедры)

Протокол № 4 от 17.10 2024 г

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»

«23» октября 2024 г.


(подпись)

Белов О.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «**Теоретические основы электротехники**» является обучение студентов применять законы электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах, привить студентам навыки аналитического и численного, в том числе с применением ЭВМ, расчета электрических цепей и электромагнитных устройств, научить студентов выполнять электрические и магнитные измерения, привить навыки экспериментального исследования электротехнических устройств.

Задачами изучения дисциплины «**Теоретические основы электротехники**» являются основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей; основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах; основные положения теории электромагнитного поля; приборы для электрических и магнитных измерений, приобретение навыков составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и неуставившихся режимах и расчета их параметров; применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах; экспериментальные исследования электротехнических устройств.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

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

1. Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений (**ПК-1**);
2. Способен читать электрические и простые электронные схемы (**ПК-2**).

Освоение дисциплины предполагает: изучение терминологии, понятий и законов в области электромагнитного поля, анализа электрических и магнитных цепей; освоение способов моделирования электрических и магнитных цепей схемами замещения и методов их анализа в установившихся и переходных процессах; приобретение умений и навыков практического применения теоретических основ электротехники при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских и эксплуатационных задач в области электроэнергетики и электротехники.

После освоения теоретического материала и выполнения практических работ студент **должен**:

Знать основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей; основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах; основные положения теории электромагнитного поля; приборы для электрических и магнитных измерений.

Уметь составлять схемы замещения электротехнических устройств в установившихся и неуставившихся режимах и расчет их параметров; применять вычислительную технику в электромагнитных расчетах; экспериментально исследовать электротехнические устройства.

Владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических схем электрооборудования.

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине
ПК-1	Способен производить оценку технического состояния электрооборудования	ИД-1 _{ПК-34} . Умеет обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать	Знает нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных и кабельных линий электропередачи, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных и кабельных линий электропередачи; Марки,

		места неисправностей и меры по предотвращению повреждений.	конструктивное исполнение кабелей; основы трудового законодательства Российской Федерации в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей; передовой производственный опыт организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи; порядок сдачи в ремонт и приемки из ремонта кабельных линий электропередачи; правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; техническое обслуживание и ремонт силовых кабелей; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования и 15 сооружений воздушных и кабельных линий Умеет вести техническую и отчетную документацию; выявлять дефекты на кабельных линиях электропередачи; применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации кабельных линий электропередачи; применять автоматизированные системы мониторинга и диагностики кабельных линий; работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными компьютерными программами Владеет навыками подготовки, согласования и передачи исполнителям ремонта утвержденных дефектных ведомостей, проектов проведения работ, карт организации труда и технологической ремонтной документации, необходимой для производства работ на закрепленном оборудовании; подготовки статистической отчетности в соответствии с утвержденным перечнем; проведения тренировок, занятий по отработке действий персонала при чрезвычайных ситуациях, обучению безопасным приемам и методам труда и оказанию первой помощи пострадавшим; сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования
ПК-2	Способен обосновывать планы и программы технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей	ИД-1 _{ПК-36} . Умеет читать электрические и простые электронные схемы.	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей; правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей; Правила устройства электроустановок; порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; порядок организации обеспечения производства ремонтов оборудования подстанций электрических сетей материально-техническими ресурсами; нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ; технологию производства ремонтных работ оборудования подстанций электрических сетей; основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике Умеет анализировать и прогнозировать ситуацию по техническому состоянию и ходу ремонта оборудования подстанций электрических сетей; оценивать со-

			стояние техники безопасности на подстанций электрических сетей; оценивать качество произведенных работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования 16 подстанций электрических сетей; применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей; планировать производственную деятельность, ремонты оборудования подстанций электрических сетей Владеет навыками подготовки проектов планов-графиков и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей; составления заявок на оборудование, запасные части, материалы, инструмент, защитные средства, приспособления, механизмы; составления планов мероприятий по подготовке к особым условиям работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «**Теоретические основы электротехники**» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной образовательной программы.

При изучении дисциплины используются знания и навыки по математике, физике. Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку в области электроэнергетики и электротехники, а именно, при изучении математических задач электроэнергетики, математического моделирования, электроники, электрических машин.

Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины, далее закрепляются, расширяются и углубляются при изучении студентами перечисленных выше дисциплин и при прохождении ими учебной и производственной практики, при выполнении курсовых проектов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Электрические цепи и их схемы замещения.	39	4	2	2		35	Контроль СРС, защита практических работ	
Основные понятия и законы электрических цепей. Элементарные линейные и нелинейные цепи.	40	5	2	2	1	35		
Простые линейные и нелинейные цепи постоянного тока.	41	4	2	2		37		
Сложные линейные цепи постоянного тока	40	5	2	2	1	35		
Элементарные и простые цепи переменного тока	40	5	2	2	1	35		
Электрические цепи трехфазного тока	39	4	2	2		35		

Цепи с магнитными связями	40	5	2	2	1	35		
Экзамен								
ИТОГО	288	32	14	14	4	247		9

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Электрические цепи и их схемы замещения.

Лекция

Электрические цепи и их схемы соединения. Линейные и нелинейные электрические цепи. Задачи анализа и синтеза электрических цепей. Схемы замещения цепей как графическое представление задачи их анализа.

Активные и пассивные части цепей и схем замещения. Вольт-амперные характеристики и сопротивления линейных и нелинейных пассивных элементов цепей постоянного тока.

Идеальные и реальные источники электрической энергии. Идеальные источники ЭДС и тока, их внешние характеристики. Схемы замещения реальных линейных источников постоянного тока, их эквивалентные преобразования. Схемы замещения нелинейных источников электрической энергии.

Практическое занятие

Практическое занятие 1. Электрические цепи постоянного тока.

Тема 2. Основные понятия и законы электрических цепей. Элементарные линейные и нелинейные цепи.

Лекция

Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца. Основные понятия электрических цепей. Ток, напряжение и мощность, единицы измерений. Элементарные, простые и сложные электрические схемы, способы их анализа.

Анализ элементарных линейных и нелинейных электрических цепей (схем). Область применения закона Ома. Устойчивость решения. Критерии устойчивости.

Законы Кирхгофа и эквивалентные преобразования простых линейных и нелинейных электрических цепей (схем). Последовательность анализа простых цепей.

Мощность постоянного тока, единицы её измерения. Условие передачи максимальной мощности потребителю.

Практическое занятие

Практическое занятие 2. Аналитические методы расчета электрических цепей.

Тема 3. Простые линейные и нелинейные цепи постоянного тока.

Лекция

Эквивалентные преобразования простых линейных и нелинейных цепей постоянного тока. Устойчивость нелинейных цепей.

Метод эквивалентного генератора. Условия передачи максимальной мощности при анализе простых цепей.

Практическое занятие

Практическое занятие 3. Преобразования простых линейных и нелинейных цепей постоянного тока.

Тема 4. Сложные линейные цепи постоянного тока.

Лекция

Графические и численные методы анализа электрических цепей постоянного тока. Метод эквивалентных преобразований активных двухполюсников и метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Понятие о численном анализе нелинейных цепей.

Практическое занятие

Практическое занятие 4. Неразветвленные электрические цепи переменного тока.

Практическое занятие 5. Разветвленные электрические цепи переменного тока.

Тема 5. Элементарные и простые цепи переменного тока.

Лекция

Преимущества синусоидального тока в сравнении с постоянным. Получение синусоидальной ЭДС. Способы представления синусоидальных величин - аналитический, векторный, с использованием комплексных чисел.

Элементарные цепи переменного тока. Активное, резистивное, индуктивное и емкостное сопротивление. Закон Ома для амплитудных величин в элементарных цепях, векторные диаграммы.

Действующие значения синусоидальных величин. Закон Ома для действующих значений. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности элементарных цепей.

Эквивалентные преобразования простых цепей в элементарные. Последовательное соединение элементов цепи, треугольники напряжений и сопротивлений. Параллельное соединение элементов цепи, треугольники токов и проводимостей. Смешанное соединение. Метод пропорциональных величин (метод построения векторных диаграмм).

Резонансы напряжений и токов. Векторные диаграммы и частотные характеристики пассивных двухполюсников переменного тока. Резонансные частоты двухполюсников.

Активная мощность в цепях переменного тока. Реактивная и полная мощности. Единицы измерения мощностей. Коэффициент мощности, способы его регулирования. Комплексная мощность цепи. Условие передачи максимальной мощности в нагрузку.

Практическое занятие

Практическое занятие 6. Элементарные и простые цепи переменного тока.

Тема 6. Трёхфазные цепи.

Лекция

Трёхфазная система. Способы соединения обмоток трёхфазных генераторов. Способы соединения фаз трёхфазных приемников. Расчет сложных трёхфазных цепей. Мощность трёхфазной цепи и способы ее измерения. Вращающееся магнитное поле. Теоретические основы метода симметричных составляющих. Расчет режима симметричной трёхфазной нагрузки при несимметричном напряжении. Расчет токов коротких замыканий в энергосистеме методом симметричных составляющих. Фильтры симметричных составляющих.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 1. Трёхфазные электрические цепи при соединении нагрузки звездой.

Тема 7. Цепи с магнитными связями.

Лекция

Катушки с магнитными связями. Согласное и встречное соединение катушек. Взаимная индуктивность. Коэффициент связи.

Анализ простых цепей с магнитными связями. Векторные диаграммы при последовательном и параллельном соединении катушек с магнитной связью. Способы экспериментального определения величины взаимной индуктивности.

Анализ сложных цепей с магнитными связями, ограничения на методы его проведения. Развязывание магнитных связей.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 4. Трёхфазные электрические цепи при соединении нагрузки звездой.

Тема 8. Четырехполюсники и фильтры.

Пассивные четырехполюсники и их уравнения. Способы соединения четырехполюсников. Определение результирующих параметров при различных соединениях. Регулярность соединений.

Экспериментальное определение А-параметров четырехполюсников и расчет других групп параметров. Схемы замещения четырехполюсников и их параметры. Характеристические (вторичные) параметры четырехполюсников. Согласования четырехполюсника с генератором и нагрузкой, уравнения четырехполюсников с использованием гиперболических функций. Понятие о передаточной функции.

Фильтры, их виды и назначения. Основы теории К-фильтров. Понятия о других видах фильтров - m-фильтры и RC-фильтры.

Практическое занятие

Практическое занятие 7. Четырехполосники и фильтры.

Тема 9. Длинные линии при синусоидальных воздействиях.

Определение цепей с распределенными параметрами (длинных линий). Схема замещения уединенных линий, её телеграфные уравнения.

Решение телеграфных уравнений при синусоидальных воздействиях. Характеристические параметры линий. Падающая и отраженная волны. Начальные и конечные условия. Коэффициент отражения. Уравнения линии через характеристические параметры и гиперболические функции.

Фазовая скорость. Линия без искажений. Линия без потерь.

Практическое занятие

Практическое занятие 8. Длинные линии при синусоидальных воздействиях.

Тема 10. Анализ цепей при периодических процессах.

Разложение периодического процесса в ряд Фурье. Определение коэффициентов ряда. Расчет периодических токов методом наложения. Резонансные явления на отдельных гармониках, условия резонансов. Коэффициенты, характеризующие форму процесса.

Действующее значение периодического процесса. Мощность в периодическом процессе. Коэффициент мощности. Метод эквивалентных синусоид и векторные диаграммы. Метод симметричных составляющих при анализе периодических процессов в трёхфазных цепях.

Практическое занятие

Практическое занятие 9. Анализ цепей при периодических процессах.

Тема 11. Методы анализа переходных процессов в нелинейных цепях.

Общая характеристика методов анализа переходных процессов в нелинейных цепях.

Метод графического расчета определенного интеграла в цепях первого порядка. Метод интегрируемой нелинейной аппроксимации характеристики нелинейного элемента в цепях первого порядка.

Метод кусочно-линейной аппроксимации.

Практическое занятие

Практическое занятие 10. Анализ переходных процессов в нелинейных цепях.

Тема 12. Электростатическое поле.

Элементы векторного анализа. Сложение векторов, скалярное и векторное произведение векторов, градиент скалярного потенциала, дифференциальный оператор, поток вектора, дивергенция вектора, ротор вектора.

Теоремы Остроградского-Гаусса и Остроградского-Стокса.

Свободные и связанные заряды. Основные величины электростатического поля. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса. Конденсаторы. Емкость. Энергия электростатического поля. Силы в электростатическом поле.

Проводники в электростатическом поле. Граничные условия. Электростатическое экранирование.

Практическое занятие

Практическое занятие 11. Электростатическое поле.

Тема 13. Поле электрического тока.

Ток проводимости. Закон Ома и первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме. Ток смещения. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Ток переноса. Интегральные формы основных законов электротехники.

Практическое занятие

Практическое занятие 12. Электростатическое поле.

Тема 14. Электромагнитное поле.

Основные величины магнитного поля. Непрерывность линий магнитной индукции. Понятие о магнитной цепи. Закон полного тока. Прямая и обратная задачи анализа магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.

Взаимодействие тока с посторонним однородным магнитным полем, их взаимная энергия. Взаимная индуктивность. Собственная магнитная энергия тока. Индуктивность. Магнитная проницаемость. Намагничивание материалов. Магнитное экранирование.

Электромагнитная индукция. Первое и второе уравнения Максвелла. Закон электромагнитной индукции.

Практическое занятие

Практическое занятие 13. Электростатическое поле.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теоретические основы электротехники» является важной составляющей частью подготовки студентов выполняется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом КамчатГТУ.

Самостоятельная работа студентов ставит своей целью:

1. развитие навыков ведения самостоятельной работы;
2. приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
3. развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
4. приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

5.2 Контрольные вопросы по дисциплине

1. Определение электрической цепи, ее основные характеристики: напряжение, ток, энергия, мощность.
2. Режимы электрических цепей. Основные структурные понятия электрической цепи: ветвь, узел, контур. Последовательное и параллельное соединение цепей.
3. Энергетический баланс в электрической цепи. Физические процессы в электрической цепи
4. Теорема о компенсации. Теорема о линейных отношениях. Теорема об эквивалентном генераторе.
5. Первый и второй закон Кирхгофа.
6. Получение синусоидального тока.
7. Векторные диаграммы переменных токов и напряжений
8. Активный, индуктивный, емкостной элементы электрической цепи.
9. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов R , L и C
10. Электрическая цепь с параллельным соединением элементов R , L и C .
11. Активные и реактивные составляющие токов и напряжений
12. Среднее, максимальное и действующее значение синусоидальной величины.

13. Представление синусоидальных величин в виде тригонометрических функций, графиков изменений функций во времени, вращающихся векторов, комплексных чисел.
14. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление.
15. Неразветвленная цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
16. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Резонанс токов.
17. Активные и реактивные составляющие токов и напряжений
18. Передача энергии от активного двухполюсника
19. Последовательное соединение магнитносвязанных катушек
20. Сложная цепь с магнитносвязанными катушками.
21. Линейный (без сердечника) трансформатор
22. Круговая диаграмма тока и напряжений для элементов последовательной цепи.
23. Трехфазная цепь переменного тока. Соединение фаз "звездой".
24. Трехфазная цепь переменного тока. Соединение фаз "треугольником".
25. Мощность в трехфазных цепях.
26. Различные режимы работы трехфазной цепи.
27. Принцип действия однофазного трансформатора.
28. Режимы работы трансформатора.
29. Трехфазные трансформаторы, измерительные трансформаторы, автотрансформаторы.
30. Системы электроизмерительных приборов.
31. Измерение тока, напряжения и сопротивления.
32. Электрические методы измерения неэлектрических величин.
33. Мощность трехфазной цепи и способы ее измерения.
34. Вращающееся магнитное поле.
35. Сущность переходных процессов в электрических цепях
36. Законы коммутации.
37. Переходной процесс в цепи, содержащей R и L элементы.
38. Переходной процесс в цепи, содержащей R и C элементы.
39. Классический метод расчета переходного процесса
40. Операторный метод расчета переходного процесса

6. Рекомендуемая литература

6.1. Основная литература

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник 10-е изд. – М.:Юрайт, 2013. – 701с.
2. Бакеев Д.А..Теоретические основы электротехники: Учебное пособие. П-Камчатский.: КамчатГТУ , 2007. – 87 с.

6.2. Дополнительная литература

3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. Учебник -10-е изд. М.: Юрайт, 2013. – 317с.
4. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники. Метод.указан.2-е изд.перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 224 с.
5. Иванов И.И. Электротехника.Основные положения, примеры и задачи – 2-е изд.испр.-СПб.: Лань, 2003. –496 с.

5.3.Методическое обеспечение:

6. Марченко А.А.Теоретические основы электротехники.: Лабораторный практикум для студентов заочной форм обучения / А.А. Марченко. – Петропавловск-Камчатский :КамчатГТУ,

2018. – 60 с.

7. Исакова В.В. Теоретические основы электротехники : методические указания к расчетно-графическим работам для студентов очной и заочной форм обучения / В.В. Исакова. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2013. – 24 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации, а также написание курсовой работы (для очной и заочной форм обучения) и контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

Лекции проводятся, как правило, в интерактивной форме с элементами дискуссий, и спорных посылов и утверждений. На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, методы, приемы и средства функционирования электроэнергетических систем и сетей. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы. Текущий контроль учебы курсантов и студентов проводится на лабораторных и практических занятиях.

Практические занятия проводятся в виде детального практического разбора конкретных ситуаций в реальных электрических цепях и устройствах, обсуждения логики поиска решений задач (проблем), разбора заданий для самостоятельной работы

Лабораторные работы с письменным и устным отчетом о разработанном плане проведения работы, методах контроля основных электротехнических процессов и параметров, полученных результатах и их осмыслении, с демонстрацией использованных при этом информационных технологий. По каждой практической и лабораторной работе оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). По результатам лабораторных и практических работ в каждом семестре выставляется оценка, которая учитывается при промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине. Студенты заочной формы обучения выполняют задания по практическим работам в период самостоятельного освоения дисциплины (после установочных сессий) и представляют отчеты по лабораторным занятиям во время лабораторно-экзаменационных сессий.

Целевое назначение практических занятий состоит в развитии самостоятельности мышления студентов; углублении, расширении, детализировании знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействии выработке навыков профессиональной деятельности, рассматриваются примеры решения профессиональных задач, осуществляется контроль результатов освоения учебного материала. При этом формируются практические навыки, необходимые в дальнейшем при выполнении курсового проекта. Студенты заочной формы обучения индивидуально выполняют контрольную работу, результаты которой используются для промежуточной и итоговой аттестации.

Важным этапом курса является выполнение курсовой работы, который представляет собой решение научно-практической задачи. При выполнении КР следует руководствоваться методическими указаниями по выполнению КР данной программы. Защита КР проводится в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса, публично.

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

9.1 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;

9.2. 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;

10 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 № 3-411 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. презентации в PowerPoint по темам курса «ТОЭ»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. лабораторные стенды.
6. кодоскоп;
7. комплект слайдов для кодоскопа