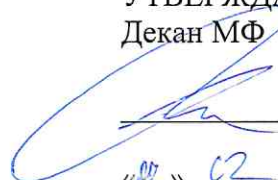


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ


_____/С.Ю. Труднев/
«02» 02 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы электротехники»

по специальности

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
(уровень специалитет)

специализация (профиль): Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
квалификация: инженер-электромеханик

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» (уровень специалитета), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 18.03.2020 г., протокол № 7 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило III/6 МК ПДНВ с поправками, Раздел А-III/6).

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭУЭС
(должность, уч. степень, звание)



(подпись)

Труднев С.Ю.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

« 27 » 02 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»

«24» 02 2020 г.



Белов О.А.

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 неустойчивых 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 *профессиональной компетенций*:

1. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями (ПКС-1).

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 курсант / 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 неустойчивых 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, определяемой самостоятельно	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПКС-1	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями	ИД-1 _{ПКС-1} . Демонстрирует навыки безопасного технического использования судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: -правила безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики	З(ПКС-1)1
		ИД-2 _{ПКС-1} . Понимает организацию технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики	Уметь: -осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	У(ПКС-1)1
		ИД-3 _{ПКС-1} . Обладает необходимыми знаниями для проведения диагностики судового электрооборудования и средств автоматики	Владеть: -навыками безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики	В(ПКС-1)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «**Теоретические основы электротехники**» относится к блоку профессиональных дисциплин. Изучается в на 2 курсе в течении 3 и 4 семестров.

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

4.1. Тематический план дисциплины очной 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
2 курс 3 семестр								
Физические законы в электротехнике	26	25	10	10	5	20	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Теоремы и методы расчета сложных резистивных цепей	30	30	12	12	6	20		
Электрические цепи переменного синусоидального тока	34	30	12	12	6	19		
Экзамен	36						Тест, опрос	
Всего	180	85	34	34	17	59		
2 курс 4 семестр								
Резонанс в электрических цепях	32	12	6	6		20	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Магнитосвязанные электрические цепи	36	16	8	8		20		
Электрические цепи трехфазного тока	36	16	8	8		20		
Переходные процессы в электрических цепях	40	24	12	12		16		
Курсовая работа	20						Защита	
Экзамен	16						Тест, опрос	
Всего	180	64	32	32		80		
ИТОГО	360	149	66	66	17	139		

4.2 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
Физические законы в электротехнике	49	4	2	2		45	Контроль СРС, защита практических работ	
Теоремы и методы расчета сложных резистивных цепей	45					45		
Электрические цепи переменного синусоидального тока	61	16	6	6	4	45		
Резонанс в электрических цепях	45					45		
Магнитосвязанные электрические цепи	45					45		
Электрические цепи трехфазного тока	61	16	6	6	4	45		
Переходные процессы в электрических цепях	45					45		
Курсовая работа	5						Защита	
Экзамен	4						Тест, опрос	
ИТОГО	360	32	14	14	8	319		

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Физические законы в электротехнике.

Лекция

Электромагнитное поле. Электрический ток. 1-й закон Кирхгофа. Электрическое напряжение. 2-ой закон Кирхгофа. Энергетический баланс в электрической цепи. Физические процессы в электрической цепи. Основные определения.

Практическое занятие 1. Электрические цепи постоянного тока.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 1. Исследование электрической цепи постоянного тока с одним источником электрической энергии

Тема 2. Теоремы и методы расчета сложных резистивных цепей

Лекция

Метод преобразования (свертки) схемы. Метод законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Принцип наложения. Метод наложения. Теорема о взаимности. Теорема о компенсации. Теорема о линейных отношениях. Теорема об эквивалентном генераторе.

Практическое занятие

Практическое занятие 2. Аналитические методы расчета электрических цепей.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 2. Изучение аналитических методов расчета цепей и их экспериментальная проверка.

Тема 3. Электрические цепи переменного синусоидального тока

Лекция

Переменный ток (напряжение) и характеризующие его величины. Среднее и действующее значения переменного тока и напряжения. Векторные диаграммы переменных токов и напряжений. Теоретические основы комплексного метода расчета цепей переменного тока. Мощность переменного тока. Переменный ток в однородных идеальных элементах. Электрическая цепь с последовательным соединением элементов R, L и C. Электрическая цепь с параллельным соединением элементов R, L и C. Активные и реактивные составляющие токов и напряжений. Передача энергии от активного двухполюсника (источника) к пассивному двухполюснику (приемнику). Компенсация реактивной мощности приемников энергии.

Практическое занятие

Практическое занятие 3. Однофазные цепи переменного тока с RL и RC приемниками.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 3. Анализ однофазных неразветвленных цепей переменного тока с RL- и RC-приемниками.

Тема 4. Резонанс в электрических цепях

Лекция

Определение резонанса. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Резонанс в сложных схемах.

Практическое занятие

Практическое занятие 4. Неразветвленные электрические цепи переменного тока.

Практическое занятие 5. Разветвленные электрические цепи переменного тока.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 4. Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока

Лабораторная работа 5. Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока

Тема 5. Магнитосвязанные электрические цепи

Лекция

Общие определения. Последовательное соединение магнитосвязанных катушек. Сложная

цепь с магнитносвязанными катушками. Линейный (без сердечника) трансформатор. Уравнение дуги окружности в комплексной форме. Круговая диаграмма тока и напряжений для элементов последовательной цепи. Круговая диаграмма для произвольного тока и напряжения в сложной цепи. Топологические определения схемы. Уравнения Ома и Кирхгофа в матричной форме. Контурные уравнения в матричной форме. Узловые уравнения в матричной форме.

Практическое занятие

Практическое занятие 6. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 6. Трехфазные электрические цепи при соединении нагрузки звездой.

Тема 6. Электрические цепи трехфазного тока

Лекция

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

Практическое занятие

Практическое занятие 7. Трехфазные электрические цепи при соединении нагрузки треугольником.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 7. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником.

Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях

Лекция

Фильтры симметричных составляющих. Классический метод.

Практическое занятие

Практическое занятие 8. Магнитные цепи.

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 8. Магнитные цепи с переменной магнитодвижущей силой.

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 по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового оборудования и средств автоматики» и 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 Вопросы

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 магнитно связанных катушек
20. Сложная цепь с магнитно связанными 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:

1. Марченко А.А. Теоретические основы электротехники.: Лабораторный практикум для курсантов и студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / А.А. Марченко. – Петропавловск-Камчатский :КамчатГТУ, 2018. – 94 с.
2. Исакова В.В. Теоретические основы электротехники. Расчет переходных процессов в электрических цепях : методические указания к выполнению курсовой работы для курсантов и студентов специальностей 162107.65 «Техническая эксплуатация и ремонт транспортного радиооборудования», 180407.65 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / В.В. Исакова, Н.Н. Портнягин. – Петропавловск-Камчатский :КамчатГТУ, 2013. – 28 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 результата 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 PowerPoint;

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.