

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

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

специализация: «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»  
квалификация: инженер-электромеханик

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности  
26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры «ЭУЭС»



Марченко А.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«06» марта 2019 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»

«17» апреля 2019 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 неустановившихся 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 следующей *профессиональной компетенции*:

ПКС-1. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями. 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	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 <sub>ПКС-1</sub> . Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	<b>Знать:</b> - Правила безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики;	З(ПКС-1)1
		ИД-2 <sub>ПКС-1</sub> . Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	<b>Уметь:</b> Осуществлять безопасное техническое использование, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики	У(ПКС-1)1
		ИД-3 <sub>ПКС-1</sub> . Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.	<b>Владеть:</b> 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 части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной образовательной программы.

### 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	45	25	10	10	5	20	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Теоремы и методы расчета сложных резистивных цепей	50	30	12	12	6	20		
Электрические цепи переменного синусоидального тока	49	30	12	12	6	19		
<b>Экзамен</b>	36						Тест, опрос	
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>85</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>59</b>		<b>9</b>
2 курс 4 семестр								
Резонанс в электрических цепях	32	14	7	7		8	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Магнитосвязанные электрические цепи	32	14	7	7		8		
Электрические цепи трехфазного тока	32	14	7	7		8		
Переходные процессы в электрических цепях	24	14	7	7		10		
<b>Курсовая работа</b>							Защита	
<b>Экзамен</b>	18						Тест, опрос	
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>34</b>		<b>63</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>	<b>141</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>17</b>	<b>93</b>		<b>72</b>

#### 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	37	5	4	1		32	Контроль СРС, защита практических работ	
Теоремы и методы расчета сложных резистивных цепей	37	5	4	1		32		
Электрические цепи переменного синусоидального тока	38	6	4	2		32		
Резонанс в электрических цепях	38	6	4	2		32		
Магнитосвязанные электрические цепи	37	5	4	1		32		
Электрические цепи трехфазного тока	37	5	4	1		32		

Переходные процессы в электрических цепях	36	5	4	1		31		
<b>Курсовая работа</b>							Защита	
<b>Экзамен</b>	9						Тест, опрос	
<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>223</b>		

#### 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*

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.* Переменные 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 магнитносвязанных 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.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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 литература**

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.Электрические цепи: учебник 10-е изд. – М.:Юрайт, 2013. – 701с. – 9 экз.

### **7.2. Дополнительная литература**

2. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники. Метод.указан.2-е изд.перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 224 с. – 27 экз.
3. Иванов И.И. Электротехника. Основные положения, примеры и задачи – 2-е изд.испр.-СПб.: Лань, 2003. –496 с. – 2 экз.

### **7.3 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.

## **8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

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

## **9. 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.

## **10. Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

### **11.1 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;

### ***11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор MicrosoftWord;
2. электронные таблицы MicrosoftExcel;
3. презентационный редактор MicrosoftPowerPoint;

### **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 № 3-411 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