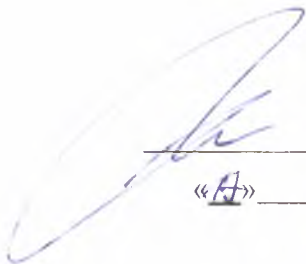


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ

  
/С.Ю. Труднев/

«А» 04 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Общая электротехника и электроника»**

по специальности

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

квалификация: инженер-судомеханик

Петропавловск-Камчатский

2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составитель рабочей программы

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

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Труднев С.Ю.  
(Ф.И.О.)

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

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»  
«17» апреля 2019 г.



Белов О.А.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Курс «Общая электротехника и электроника» в значительной мере определяет уровень общеинженерной подготовки радиоспециалистов и является основой для изучения принципов работы судовых электро- и радиотехнических устройств.

**Целью** преподавания дисциплины «Общая электротехника и электроника» является подготовка курсантов и студентов к изучению специальных радиотехнических дисциплин, ознакомление с особенностями схмотехники различных электро и радиотехнических устройств, привитие курсантам и студентам навыков расчёта электрических цепей постоянного и переменного токов, а также подготовка инженеров, умеющих грамотно эксплуатировать электротехническое и электронное оборудование.

**Основная задача** курса - привитие курсантам умения на основе полученных теоретических знаний и практических навыков выбирать схемные решения для выполнения различных электро- и радиотехнических преобразований сигналов (усиление, детектирование, фильтрация и т.д.).

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

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

1. Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению. (ПКС-8);
2. Способен читать электрические и простые электронные схемы (ПКС-36).

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПКС-8	Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению.	ИД-1 <sub>ПКС-8</sub> . Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов;	<b>Знать:</b> – Основные параметры электрических цепей постоянного и переменного токов;	<b>З(ПКС-8)1</b>
		ИД-2 <sub>ПКС-8</sub> . Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов;	<b>Уметь:</b> - Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности;	<b>У(ПКС-8)1</b>
		ИД-3 <sub>ПКС-8</sub> . Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую; ИД-4 <sub>ПКС-8</sub> . Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска; ИД-5 <sub>ПКС-8</sub> . Обладает навыками эксплуатации электромоторов; ИД-6 <sub>ПКС-8</sub> . Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок; ИД-7 <sub>ПКС-8</sub> . Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок; ИД-8 <sub>ПКС-8</sub> . Знает базовую кон-	<b>Владеть:</b> – способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности;	<b>В(ПКС-8)1</b>

		<p>фигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств;</p> <p>ИД-9<sub>ПКС-8</sub>. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей;</p> <p>ИД-10<sub>ПКС-8</sub>. Знает базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем;</p> <p>ИД-11<sub>ПКС-8</sub>. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом;</p> <p>ИД-12<sub>ПКС-8</sub>. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики;</p> <p>ИД-13<sub>ПКС-8</sub>. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом.</p>		
ПКС-36	Способен читать электрические и простые электронные схемы	<p>ИД-1<sub>ПКС-36</sub>. Знает порядок определения критериев необходимости замены деталей, узлов и оборудования, порядок замены сопроводительных документов, согласования и предъявления классификационному обществу;</p> <p>ИД-2<sub>ПКС-36</sub>. Умеет читать электрические и простые электронные схемы</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>– электрические и простые электронные схемы;</p>	<b>З(ПКС-36)1</b>
			<p><b>Уметь:</b></p> <p>– читать электрические и простые электронные схемы;</p>	<b>У(ПКС-36)1</b>
			<p><b>Владеть:</b></p> <p>– способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности;</p>	<b>В(ПКС-36)1</b>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины «Общая электротехника и электроника» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательного процесса в структуре основной образовательной программы.

### 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
Электрические цепи постоянного и переменного токов. Расчёт сложных электрических цепей.	15	8	4	4		7	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Последовательный и параллельный колебательные контура. Резонанс напряжений и резонанс токов.	15	8	4	4		7		
Двигатели и генераторы постоянного и переменного токов.	15	8	4	4		7		
Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).	16	8	4	4		8		
Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).	15	8	4	4		7		
Усилители электрических сигналов	16	8	4	4		8		
Электронные цифровые устройства	16	8	4	4		8		
<b>Экзамен</b>	36						Опрос	36
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>52</b>		<b>36</b>

#### 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
Электрические цепи постоянного и переменного токов. Расчёт сложных электрических цепей.	21	4	2	2		17	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Последовательный и параллельный колебательные контура. Резонанс напряжений и резонанс токов.	19	2	1	1		17		
Двигатели и генераторы постоянного и переменного токов.	19	2	1	1		17		
Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).	19	2	1	1		17		
Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).	19	2	1	1		17		
Усилители электрических сигналов	19	2	1	1		17		
Электронные цифровые устройства	19	2	1	1		17		
<b>Экзамен</b>	9						Опрос	9
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>119</b>		<b>9</b>

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Электрические цепи постоянного и переменного токов. Расчёт сложных электрических цепей.**

*Лекция*

Определение и изображение электрического поля. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле. Элек-

тростатическая индукция. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электроизоляционные материалы. Электрическая ёмкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

**Электрическая цепь.** Электрический ток. ЭДС и напряжение. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от температуры. Способы соединения сопротивлений. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую. Токовая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Потери напряжения в проводе. Два режима работы источника питания. Расчёт сложных электрических цепей. Нелинейные электрические цепи.

**Переменный ток.** Определение, получение и изображение переменного тока. Параметры переменного тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Поверхностный эффект. Активное сопротивление. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с ёмкостью. Цепь с активным сопротивлением и ёмкостью

*Практическое занятие*

*Практическая работа 1.* Ознакомление с лабораторным оборудованием

*Практическая работа 2.* Исследование выпрямительного полупроводникового диода

*Литература* [4, с. 10-27, 28-36]

**Тема 2. Последовательный и параллельный колебательные контура. Резонанс напряжений и резонанс токов.**

*Лекция*

Резонансный режим работы цепи. Резонанс напряжений. Разветвленная цепь. Метод проводимостей. Резонанс токов. Коэффициент мощности.

*Практическое занятие*

*Практическая работа 3.* Исследование биполярного транзистора

*Литература* [4, с. 37-53]

**Тема 3. Двигатели и генераторы переменного тока**

*Лекция*

Двигатели и генераторы переменного тока.

Рассматриваемые вопросы: Вращающееся магнитное поле. Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, происходящие при раскручивании ротора. Скольжение и частота вращения ротора. Влияние скольжения на ЭДС в обмотке ротора. Зависимость значения и фазы тока от скольжения и ЭДС ротора.

Вращающий момент асинхронного двигателя. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму зависимости вращающего момента от скольжения.

Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. Синхронный генератор. Синхронный двигатель.

*Практическое занятие*

*Практическая работа 4.* Исследование однофазных выпрямительных устройств

*Литература* [4, с. 37-80]

**Тема 4. Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).**

*Лекция*

Электрические машины постоянного тока. Устройство электрических машин постоянного тока. Обратимость маши. Принцип работы машины постоянного тока. Понятие об обмотке якоря. Коллектор и его назначение. ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря. Реакция якоря. Коммутация и способы её улучшения. Дополнительные полюсы.

Полупроводники. Атомы. Энергетические уровни и зоны. Проводники, изоляторы и полупроводники. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры. Биполярный транзистор. Полевые транзисторы. Тиристоры. Области применения транзисторов и тиристоров.

*Практическое занятие*

*Практическая работа 5. Исследование фильтров выпрямителей*

*Литература [4, с. 81-109]*

**Тема 5. Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).**

*Лекция*

Источники вторичного электропитания. Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Трёхфазный выпрямитель. Выпрямитель на тиристоре. Стабилизатор напряжения. Сглаживающие фильтры. Выпрямление с умножением напряжения.

*Практическое занятие*

*Практическая работа 6. Исследование транзисторных RC-усилителей*

*Литература [4, с. 110-118]*

**Тема 6. Усилители электрических сигналов**

*Лекция*

Резистивно-ёмкостной RC – усилитель. Общие сведения. Параметры и характеристики усилителей электрических сигналов. Обратные связи в усилителях. Усилители постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители

*Практическое занятие*

*Практическая работа 7. Исследование элементов логики*

*Литература [4, с. 119-129]*

**Тема 7. Электронные цифровые устройства**

*Лекция*

Цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Счетчики импульсов. Регистры. Сумматоры. Арифметические устройства. Оперативные запоминающие устройства. Внешние запоминающие устройства. Аналоговые и цифровые электронные устройства. Транзисторный автогенератор типа RC. Мультивибратор. Электронно-лучевые трубки. Электронный осциллограф. Аналоговый электронный вольтметр. Цифровой электронный вольтметр.

*Практическое занятие*

*Практическая работа 8. Исследование D- и RS- триггеров*

*Литература [4, с. 130-136]*

**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 к промежуточной аттестации.

Студентам заочного факультета необходимо выполнить задание по контрольной работе.

**Задание на контрольную работу:** Выполнение расчётов сложных электрических цепей переменного тока.

**Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:**

Принцип получения трехфазный ЭДС. Основные схемы соединения трех фазных цепей. Соединение трёхфазной цепи звездой. Четырёх- и трёхпроводная цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке в трехфазной цепи, соединенной звездой. Назначение нулевого провода в четырёхпроводной цепи. Соединение

нагрузки треугольником. Векторные диаграммы, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Выбор схем соединения осветительной и силовой нагрузок при включении их в трёхфазную сеть. Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Генераторы с самовозбуждением. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Вращающий момент. Механическая и рабочие характеристики двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая электротехника и электроника» 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. Белов О.А., Парфенкин А.И. Электротехника и электроника на судах рыбопромышленного флота: Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ – О.А. Белов, А.И. Парфенкин, 2017. – 210 с. - 96 экз.
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. - М.: Высшая школа, 2004 - 797 с. - 26 экз.

### **7.2. Дополнительная:**

3. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: курс лекций, 2004г. – 368 с. – 50 экз.
4. Прянишников В.А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практическое пособие, 2003г. – 336 с. - 11 экз.

### **7.3. Методическое обеспечение**

5. Труднев С.Ю. Общая электротехника и электроника. Конспект лекций: к изучению дисциплины «Общая электротехника и электроника» – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 108 с.
6. Труднев С.Ю. Общая электротехника и электроника. Практикум: к изучению дисциплины «Общая электротехника и электроника» – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 174 с.

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



1. <http://www.radioingener.ru>
2. Вебсайт электроники - <http://elektro-tex.ru/>
3. журнал-электротехника - [www.znack.com/](http://www.znack.com/)
4. Радиоэлектроника и электротехника – сайт - [www.radioingener.ru/](http://www.radioingener.ru/)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям** 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.

### **Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям**

**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.

**Рекомендации по организации самостоятельной работы** Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим и лабораторным работам, зачету. При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем. Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

**Рекомендации по подготовке 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. 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;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

##### ***11.2. 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;

#### **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 «Общая электротехника и электроника»;
4. Лабораторные стенды: лабораторный комплект К-32 с комплектом сменных устройств (УС – 11, УС-17); лабораторный стенд 87Л-01 с комплектом сменных панелей.
5. Контрольно-измерительная аппаратура: низкочастотный генератор сигналов (ГЗ-120); осциллографы (С1- 65); цифровые вольтметры (В7-38) низкочастотный частотомер комплекта БИС.
6. Соединительные провода