


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/  
«21» 02 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Общая электротехника и электроника»**

по специальности

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
(уровень специалитет)

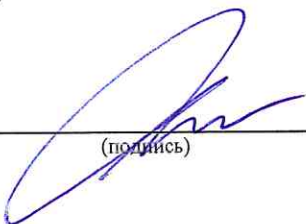
специализация (профиль): Эксплуатация судовых энергетических установок  
квалификация: инженер-механик

Петропавловск-Камчатский  
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (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»

«27» 02 2020 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.

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.	<b>Знать:</b> – Основные параметры электрических цепей постоянного и переменного токов;	<b>З(ПКС-8)1</b>
		<b>Уметь:</b> - Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности;	<b>У(ПКС-8)1</b>
		<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>

ПКС-36	Способен читать электрические и простые электронные схемы	<b>Знать:</b> – электрические и простые электронные схемы;	<b>З(ПКС-36)1</b>
		<b>Уметь:</b> – читать электрические и простые электронные схемы;	<b>У(ПКС-36)1</b>
		<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-36)1</b>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Преподавание дисциплины «Общая электротехника и электроника» и усвоение курсантами и студентами материала опирается на знание всех разделов курсов: физика, раздел «Электричество и магнетизм; математика, темы «Элементы линейной алгебры», «Комплексные числа»; метрология, тема «Закономерности формирования результата измерений, понятия погрешности, источники погрешности»; материаловедение, темы «Магнитные материалы», «Материалы с особыми электрическими свойствами».

Результаты изучения дисциплины «Общая электротехника и электроника» могут быть использованы при изучении следующих дисциплин: «Схемотехника» (аналоговая электроника); «Микропроцессорные устройства в радиоэлектронном оборудовании»; «Системы связи»; «Устройства отображения информации»; «Приём и обработка сигналов»; а также и при написании выпускной квалификационной работы.

## 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	12	6	6		7		
Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).	16	8	4	4		7		
Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).	16	8	4	4		7		
Усилители электрических сигналов	16	8	4	4		7		
Электронные цифровые устройства	15	8	4	4		6		
<b>Экзамен</b>							Опрос	
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		<b>48</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.	20	2	1	2		17		
Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).	20	2	1	2		17		
Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).	19	2	1	1		17		
Усилители электрических сигналов	19	2	1	1		15		
Электронные цифровые устройства	19	2	1	1		17		
<b>Экзамен</b>	9						Опрос	9
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>117</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. Электростатическая 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 рыбопромыслового 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. (50экз)
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 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.

**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