

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

Кафедра «Электрооборудование и радиооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

 С.Ю. Труднев

«14» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

специализация «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»
(уровень специалитет)


направленность (профиль): отсутствует

квалификация: инженер

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота (уровень специалитет), учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Правило IV/2 Конвенции ПДНВ) и в соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ в отношении компетентности (Раздел A-IV/2 и Таблица A-IV/2).

Составитель рабочей программы

Доцент кафедрф «ЭУЭС»
(должность, уч. звание, степень)


(подпись)

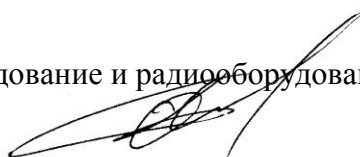
Труднев С.Ю.
(ФИО)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«06» марта 2019, протокол № 8

Заведующий кафедрой «Электрооборудование и радиооборудование судов»

«14» июня 2017г.



Белов О.А.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Курс «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 «Электротехника и электроника» является подготовка курсантов и студентов к изучению специальных радиотехнических дисциплин, ознакомление с особенностями схемотехники 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. способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (**ОК-1**);
2. готовностью участвовать в модернизации транспортного электрооборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем (**ПК-4**).

После освоения теоретического материала и проведения лабораторных и практических занятий курсанты / студенты должны:

Знать: выполнение расчётов электрических цепей постоянного и переменного токов; устройство электрических машин, назначение их основных частей; условные графические обозначения электрических машин и аппаратов; достоинства и недостатки электрических машин постоянного и переменного тока; основные элементы устройства электронных полупроводниковых приборов; область применения электронной техники; схемы включения, элементы питания и основные свойства электронных приборов; способы задания режимов работы полупроводниковых приборов; основные параметры и характеристики радиотехнических устройств; влияние паразитных элементов на работу устройств и основные способы уменьшения этого влияния; свойства соединений полупроводниковых приборов и устройств на их основе; основные схемы радиотехнических устройств.

Уметь: проводить измерения основных электрических величин; определять параметры и характеристики электрических устройств; подбирать эквивалентную замену вышедшему из строя электрооборудованию по паспортным данным или результатам контрольных измерений; определять вид и назначение электронного прибора, его основные элементы; принципы построения схем отдельных узлов и блоков электронных устройств; производить расчеты транзисторных усилителей и активных фильтров на операционных усилителях; проводить измерения режимов элементов радиоэлектронных устройств; находить неисправности в простейших цепях; самостоятельно работать с учебной и научно-технической литературой.

Приобрести навыки: эксплуатации электроизмерительных приборов с соблюдением правил техники безопасности; сборки электрических схем; подключения электронных устройств.

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

Наименование темы дисциплины	Планируемые результаты освоения ОП	Планируемый результат обучения по дисциплине
Электрические цепи постоянного и переменного токов. Расчёт сложных электрических цепей.	ОК-1, ПК-4	Знать: Основные параметры электрических цепей постоянного и переменного токов. Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой электро и радио аппаратуры.
Последовательный и параллельный колебательные контура. Резонанс напряжений и резонанс токов.		Знать: Свойства последовательного и параллельного колебательных контуров Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой электро и радио аппаратуры.
Двигатели и генераторы постоянного и переменного токов.		Знать: Конструкция, принцип действия двигателей и генераторов постоянного и переменного токов. Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой электро и радио аппаратуры.
Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).		Знать: Основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой электро и радио аппаратуры.
Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).		Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой электро и радио аппаратуры.
Усилители электрических сигналов		Знать: Параметры и характеристики усилителей электрических сигналов, схемы включения усилителей. Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой аппаратуры.
Электронные цифровые устройства		Знать: Элементы логических схем и устройств Уметь: Применять знания по данной дисциплине в практической деятельности; Владеть: по эксплуатации судовой электро и радио аппаратуры.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Преподавание дисциплины «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 «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 19-РО 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.	14	8	4		4	6	Конспект лекций по темам, защита отчета по ЛР	
Последовательный и параллельный колебательные контура. Резонанс напряжений и резонанс токов.	18	12	6		6	6		
Двигатели и генераторы постоянного и переменного токов.	18	12	6		6	6		
Полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры).	18	12	6		6	6		
Источники вторичного электропитания (однофазные: однополупериодные, двухполупериодные, мостовые; трёхфазные: вентильные, мостовые).	21	12	6		6	9		
Усилители электрических сигналов	14	8	4		4	6		
Электронные цифровые устройства	14	8	4		4	6		
Экзамен	27						Опрос	27
Всего	144	72	36		36	45		27

Тематический план дисциплины 19-РО 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.	19	2	1	1		17	Конспект лекций по темам, защита отчета по ЛР	
Последовательный и параллельный колебательные контура. Резонанс напряжений и резонанс токов.	20	2	1	1		18		
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).	20	2	1	1		18		
Усилители электрических сигналов	19	1	0,5	0,5		18		
Электронные цифровые устройства	19	1	0,5	0,5		18		
Контрольная работа							Защита	
Экзамен	9						Опрос	9
Всего	144		6	6		123		9

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

Лабораторное занятие

Лабораторная работа 1. Ознакомление с лабораторным оборудованием

Лабораторная 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.

Лабораторное занятие

Лабораторная 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.

Лабораторное занятие

Лабораторная 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.

Лабораторное занятие

Лабораторная 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.

Лабораторное занятие

Лабораторная 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

Лабораторное занятие

Лабораторная 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.

Лабораторное занятие

Лабораторная 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 лабораторным занятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

Студентам заочного факультета необходимо выполнить задание по практическим занятиям и контрольной работе.

Задание на практические занятия: Выполнение расчётов сложных электрических цепей постоянного тока: Расчёт сложных электрических цепей методом наложения. Расчёт сложных электрических цепей методом узлового напряжения. Расчёт сложных электрических цепей методом контурных и узловых уравнений.

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 Рекомендуемая литература

6.1 Основная:

1. Д.В. Вилесов. Судовая электротехника и электроника. Под - Л.: Судостроение, 1985.-15 экз.
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. - М.: Высшая школа, 2008 - 797 с. - 19 экз.

6.2. Дополнительная:

3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. -М.: Высшая школа. 1973 г. - 7 экз.

6.3. Методическое обеспечение

4. Парфенкин А.И. Электротехника и электроника : методические указания к выполнению лабораторных работ для курсантов и студентов специальности 162107.65 (25.05.03) «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / А. И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2015. – 137 с.

5. Парфенкин А.И. Электротехника и электроника : методические указания к выполнению практических работ для курсантов и студентов специальности 162107.65 (25.05.03) «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / А.И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2016. – 27 с.

6. Белов О.А., Парфенкин А.И. Электротехника и электроника: Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ – О.А. Белов, А.И. Парфенкин, 2016. – 210 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

8 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. Подготовка 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.

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;
3. интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

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 № 3-413 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «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