



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.05 ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Методическое пособие для выполнения самостоятельных работ
по специальности

26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

МО – 26 02 06-ОП.05.СР

РАЗРАБОТЧИК	Попова Н.Ф.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Никишин М.Ю.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2024
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 2/14

Содержание

Введение	3
Перечень самостоятельных работ	6
Самостоятельная работа № 1	7
Самостоятельная работа № 2	9
Самостоятельная работа № 3	10
Самостоятельная работа № 4	13
Используемые источники литературы.....	14

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 3/14

Введение

Со второй половины XIX века начался период бурного расцвета и практического применения нового для того времени вида энергии – электричества. Электрическая энергия обладает очень ценными свойствами: она просто преобразуется из других видов энергии (механической, химической и других), передается с малыми потерями на большие расстояния и в пунктах потребления легко преобразовывается в другой нужный вид энергии. Электрическая энергия – самый распространенный вид энергии, которым пользуется человечество в наше время.

Без использования электротехники и электроники немыслимы успехи в медицине, биологии, экологии и других отраслях науки.

Электротехника – область науки и техники, которая занимается изучением электрических и магнитных явлений и их использованием в практических целях.

Современное учение об электрических и магнитных явлениях есть результат длительного и упорного труда многих поколений ученых разных стран и народов.

Огромный вклад в него внесли и наши отечественные ученые. Начало изучению электрических явлений в нашей стране положил М.В.Ломоносов. Нельзя не назвать таких ученых, как Э.Х. Ленц, А.Г.Столетов, П.Н.Яблочков, М.О. Доливо-Добровольский, А.С.Попов и многие другие.

Электроника – область науки, техники и производства, в которой разрабатываются принципы производства и совершенствования электронных приборов, методы их инженерного расчета и технологического обеспечения, способы создания современных электронных систем.

Современная электроника является самостоятельной отраслью науки и техники, смежной с рядом других областей: теорией передачи информации, теорией связи, радиотехникой, микроэлектроникой, вычислительной техникой и т.д.

Изучение электроники очень важно, так как современный флот рыбной промышленности имеет в своем составе суда с высоким уровнем технической оснащенности, большим объемом электроэнергетического хозяйства и электронного оборудования.

Успешное выполнение этих задач специалистами в достаточно большой степени зависит от хороших теоретических знаний и твердых практических навыков, полученных при изучении основ электротехники и электроники.

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 4/14

Можно сказать, что без знания электротехники и электроники нельзя быть хорошим современным специалистом.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных после изучения, в первую очередь, таких дисциплин, как «Физика», «Математика», «Инженерная графика», «Материаловедение».

Дисциплина «Электроника и электротехника» дает знания различных электромагнитных процессов, основ электроники и микропроцессорной техники.

«Электроника и электротехника» – это важная, интересная и увлекательная дисциплина. Но изучение данной дисциплины требует настойчивости, воли, большой энергии и желания стать хорошим специалистом.

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Электроника и электротехника» по специальности 26.02.06. «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики».

Самостоятельная работа – это деятельность обучающихся в процессе обучения и во внеаудиторное время, выполняемая по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

На самостоятельную внеаудиторную работу по дисциплине «Электроника и электротехника» отведено 8 академических часов.

Цель внеаудиторной самостоятельной работы;

- *закрепить знания и умения по темам и разделам дисциплины;*
- *расширить знания по отдельным темам;*
- *формировать умения самостоятельного изучения элементов дисциплины, пользоваться дополнительной и учебной литературой, интернетом;*
- *развитие самостоятельности, организованности, ответственности;*
- *работать над формированием общих и профессиональных компетенций, необходимых для работы в данной специальности.*

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить измерения электрических величин, включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу, устранять отказы и повреждения электрооборудования;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 5/14

- основные разделы электротехники и электроники, электрические измерения и приборы, микропроцессорные средства измерения.

Рабочая программа направлена на формирование у обучающихся следующих элементов компетенций:

- профессиональные компетенции:

ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна;

- общие компетенции:

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется в отдельных тетрадях в виде *конспекта (реферата, презентации)*.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень усвоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач в повседневной жизни;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учётом результатов выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 6/14

Перечень самостоятельных работ

№ работы	Тема самостоятельной работы	Количество часов
1.	Устройство конденсаторов. Применение.	2
2.	Простейшие электрические цепи	2
3.	Проводники, полупроводники, диэлектрики	2
4.	Графическое изображение элементов электрической цепи	2
Итого		8

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 7/14

Самостоятельная работа № 1 Устройство конденсаторов. Применение.

Цель работы:

- Расширение теоретических знаний, увязывая их с практическим применением;
- Формирование компетенций ПК1.2, ОК 09.
- Создание междисциплинарных связей;
- Обучение умению производить расчет цепей со смешанным соединением конденсаторов;
- Развитие познавательных способностей и мышления.
- Формирование навыков получения информации с использованием поисковой сети Интернет.
- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Для глубокого изучения вопроса данной самостоятельной работы важно хорошо понять физическую сущность процесса поляризации в диэлектриках, ведь благодаря этому процессу в конденсаторах происходит накопление зарядов на обкладках.

Следует разобраться с устройством конденсаторов, с тем, как они условно обозначаются на схемах и, конечно, необходимо знать в каких единицах измеряется электрическая емкость. Ведь электрическая емкость- это основной параметр конденсаторов. Надо понять, от каких факторов и как зависит емкость конденсаторов.

Далее необходимо рассмотреть и понять процессы, происходящие в конденсаторах при подключении их к источнику питания. Кроме того, изучите, какие типы конденсаторов выпускаются, как они подразделяются.

Важно знать, что каждый конденсатор характеризуется допустимым, или максимальным напряжением, при превышении которого возможен электрический пробой диэлектрика.

На практике широко прибегают к различным способам соединения стандартных конденсаторов. Это вызвано обычно тем, что надо получить определенную емкость.

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 8/14

Основными видами соединения конденсаторов являются: последовательное, параллельное и смешанное. При каждом способе соединения есть соотношения между зарядами на обкладках отдельных конденсаторов и общим зарядом батареи конденсаторов, а также определенные соотношения для напряжений и емкостей. Эти соотношения необходимо знать и научиться применять их при расчете цепей со смешанным соединением конденсаторов.

Учтите, что при зарядке конденсаторов от источника питания энергия этого источника преобразовывается в энергию электрического поля конденсатора.

Конденсаторы – это компоненты электрических цепей, которые находят очень широкое и разнообразное применение. По применению конденсаторы подразделяют на фильтровые, блокировочные, разделительные, контурные и другие.

Порядок выполнения работы:

1). Изучить вопрос об электрической емкости и конденсаторах, используя материалы поисковой сети Интернет .

2). Решить задачи в соответствии с заданием (вариантом). Занесите решения задач в тетрадь для самостоятельных работ.

3). Ответить на вопросы для самоконтроля и закрепления знаний:

- В чем физическая сущность процесса поляризации диэлектриков?
- В каких единицах измеряется электрическая емкость? Назовите производные единицы и соотношения между ними.
- Что представляет собой конденсатор?
- От каких факторов и как зависит электрическая емкость конденсатора?
- Какие типы конденсаторов Вы знаете?
- Почему напряжение, приложенное к конденсатору, нельзя повышать неограниченно?
- Приведите примеры использования конденсаторов в судовом электрооборудовании.
- Поясните, при каком соединении конденсаторов общая емкость увеличится?

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 9/14

Самостоятельная работа № 2 Простейшие электрические цепи

Студент должен

- Расширение теоретических знаний, увязывая их с практическим применением;
- Формирование компетенций ПК1.2, ОК 09.
- Создание междисциплинарных связей;
- Обучение умению производить расчет цепей;
- Развитие познавательных способностей и мышления.
- Формирование навыков получения информации с использованием поисковой сети Интернет.
- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

знать:

- основные типы и способы соединения источников электроэнергии;

уметь:

- рассчитывать электрические цепи с одним или несколькими источниками ЭДС, определять сечения проводов;
- решать задачи по этой теме;

Источники электрической энергии, их виды и основные электрические характеристики. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов. Источники электрической энергии, используемые на судах.

Электрическая работа и мощность. Коэффициент полезного действия и мощность источника энергии. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Ленца – Джоуля. Применение теплового действия электрического тока. Расчет электронагревательных приборов. Делители напряжения.

Номинальный ток провода. Защита проводов от больших токов. Предохранители. Потеря напряжения в соединительных проводах. Электрическая цепь с одним источником ЭДС. Электрическая цепь с двумя источниками ЭДС, соединенными последовательно. Режим работы такой цепи. Использование подобных цепей на судах (в системе генератор-двигатель, генератор-аккумуляторная батарея).

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 10/14

Литература: [2, гл.1 §§1.1-1.14].

Методические указания

Очень важно представление об ЭДС и связи ЭДС со сторонними силами. Важно четко уяснить роль источника ЭДС в режимах генератора и потребителя и соотношения между ЭДС и напряжением на зажимах источника в том и другом случаях. Потребителя электрической энергии легко отличить от источника по направлению тока. Ток идет от «плюса» к «минусу» в потребителе энергии, а в источнике от «минуса» к «плюсу». Следует запомнить, что потребление энергии может быть пассивным и активным, и уяснить различие между ними.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких элементов состоит электрическая цепь?
2. Что называется, электрическим током?
3. Что такое потеря напряжения? От каких величин она зависит?
4. Почему при подаче больших мощностей на большие расстояния выгодно применять высокое напряжение?
5. Чему равна электрическая работа и мощность на участке цепи?
6. Напишите закон Ома для цепи с несколькими источниками ЭДС.
7. Что понимают под источниками тока и напряжения?
8. Какие правила эксплуатации установок рекомендовать, исходя из закона Джоуля – Ленца?
9. Почему нить электролампы накаливания сгорает обычно в момент включения?
10. Как измерить ЭД?
11. В каких единицах измеряется электрическая единица?
12. Сформируйте закон Джоуля-Ленца и приведите пример практического использования преобразования электрической энергии в тепловую.
13. Электрическая плитка предназначена для работы при напряжении 220 В и токе 3 А. Найти мощность плитки, энергию, потребляемую, ею за 10 мин и количество выделенного тепла.

Самостоятельная работа № 3 Проводники, полупроводники, диэлектрики.

Цель работы:

- Формирование компетенций ПК1.2, ОК 09.

*Документ управляется программными средствами 1с: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 11/14

- Развитие умений получать информацию с использованием технической литературы и поисковой сети Интернет.

- Расширение теоретических знаний, увязывая их с практическим применением;

- Развитие познавательных способностей и мышления.

- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Цель работы:

- Формирование компетенций ПК1.2, ОК 09.

- * Привитие навыков получения информации с использованием поисковой сети Интернет.

- Углубление и расширение теоретических знаний.

- Формирование умений пользоваться справочной литературой.

- Создание междисциплинарных связей.

- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

При изучении данной темы надо знать, что деление материалов на проводники, полупроводники и диэлектрики производится в зависимости от их электропроводности. Электропроводность материалов численно оценивается удельным сопротивлением.

Надо знать, что к твердым проводникам относятся металлы и их сплавы, а также некоторые модификации углерода. Разберитесь с тем, что проводники, в свою очередь, делятся на две группы – есть проводники высокой проводимости и есть проводники высокого сопротивления. Следует уяснить, какие материалы относятся к той и другой группе, в чем особенности их свойств и использования.

Полупроводниковыми материалами являются твердые кристаллические вещества, которые по удельному электрическому сопротивлению занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. Эта группа материалов находит широкое применение в электронной технике, в микроэлектронике.

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 12/14

Материалы, обладающие очень высоким удельным сопротивлением, называются электроизоляционными материалами или диэлектриками. Одним из основных параметров диэлектриков является диэлектрическая проницаемость.

Важно понять, как диэлектрическая проницаемость среды влияет на величину силы взаимодействия между электрическими зарядами (закон Кулона), на емкость конденсаторов. Надо уяснить, как, исходя из величины диэлектрической проницаемости, выбирать материал для практического применения. Чем больше диэлектрическая проницаемость, тем больше потери в диэлектриках, поэтому для высоких частот нужны материалы с как можно меньшей величиной диэлектрической проницаемости.

Необходимо научиться по справочной литературе сравнивать материалы по величине их основных параметров.

Порядок выполнения работы:

1). Изучите тему самостоятельной работы по учебнику «Общая электротехника», автор Данилов И.А.

2). Используя поисковую сеть Интернет, найти по справочным таблицам материалы, имеющие: – наименьшие значения удельного сопротивления;

- наибольшие значения удельного сопротивления;
- наименьшие значения диэлектрической проницаемости;
- наибольшие значения диэлектрической проницаемости.

Запишите полученную информацию в тетрадь для самостоятельных работ.

3). Ответьте на вопросы для закрепления знаний и самоконтроля:

- Назовите области применения проводников высокой проводимости.
- Где и для каких целей используются проводники высокого сопротивления?
- В чем состоит физический смысл понятия «электрическая прочность диэлектрика»?
- Запишите выражение и сформулируйте закон Кулона.
- Как влияет диэлектрическая проницаемость на силу взаимодействия электрических зарядов?
- Как емкость конденсатора зависит от диэлектрической проницаемости?
- Назовите основные полупроводниковые материалы, используемые для изготовления полупроводниковых приборов, микросхем.

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 13/14

Самостоятельная работа № 4 Графическое изображение элементов электрической цепи.

Цель работы:

- Формирование компетенций ПК1.2, ОК 09.
- Развитие умений получать информацию с использованием технической литературы и поисковой сети Интернет.
- Расширение теоретических знаний, увязывая их с практическим применением;
- Развитие познавательных способностей и мышления.
- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Вопрос о графическом изображении компонентов электрических цепей важен, так как, не владея знаниями об изображении того или иного компонента, невозможно прочитать схему и понять работу электрической цепи.

Надо знать, что обозначения компонентов схем должно производиться в соответствии с существующими и действующими в настоящее время ГОСТами.

ГОСТы можно найти в специально издаваемых сборниках.

Порядок выполнения работы:

1). Изучите сборник ГОСТОВ, где собраны ГОСТы по графическому обозначению компонентов электрических цепей.

2). Занесите в тетрадь для самостоятельных работ графические обозначения основных компонентов электрических цепей (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, различных источников электрической энергии, реле - их обмотки и контакты, предохранителей, коммутационных устройств, различных электронных приборов и другие).

МО-26 02 06-ОП.05.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С. 14/14

Используемые источники литературы

Основная литература

1. Миленина С.А., Миленин Н.К. Электротехника, электроника, схемотехника. – М.: «Юрайт», 2022.

2. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование. – М.: Юрайт, 2022.- 221 с.

Дополнительная литература

1. Герасимов В.Г. «Электротехника», М., Высшая школа, 2012

2. Москатов Е.А. «Основы электронной техники». Ростов-на-Дону, Феникс, 2010

3. Морозова Н.Ю. «Электротехника и электроника» М., Академия, 2009

4. Синдеев Ю.Г. «Электротехника с основами электроники», Ростов-на-Дону, Феникс, 2011

5. Белов В.Н., Писарев В.А. «Электропитание судовых радиоустройств». М., Транспорт, 2003.

6. Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. «Задачник по общей электротехнике с основами электроники», М., Высшая школа, 2003