



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

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

ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Методическое пособие для выполнения самостоятельных работ
по специальности

26.02.03. Судовождение

МО – 26 02 03-ОП.03.СР

РАЗРАБОТЧИК	Вахрамеева А.М.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Феоктистов В.В.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.2/15

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	6
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ПО ТЕМЕ 1.1 «ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ»	7
«ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ. СОЕДИНЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОВ»	7
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2 ПО ТЕМЕ 1.2 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА» «РЕЖИМЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ»	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3 ПО ТЕМЕ 1.4 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА»	10
«ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗОНАНСА НАПРЯЖЕНИЙ И РЕЗОНАНСА ТОКОВ»	10
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4 ПО ТЕМЕ 1.7 «ТРАНСФОРМАТОРЫ»	12
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТИПЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ»	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5 ПО ТЕМЕ 2.2 «ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ»	13
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ	15
ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ:	15

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.3/15

Введение

Электрическая энергия – самый распространенный вид энергии, которым пользуется человечество в наше время.

Она широко используется в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в быту. Без ее применения невозможна была бы современная служба связи, у нас не было бы кино и телевидения, современной медицины, освоения космического пространства, благоустройства наших городов. Благодаря исследованиям в области электротехники созданы и широко используются современные быстродействующие системы управления, контроля и информации, современные устройства вычислительной и электронной техники.

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

Следовательно, без знания электротехники нельзя быть хорошим специалистом, в какой бы области человек не работал.

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.

Широкое использование электронной аппаратуры обусловлено ее быстродействием, точностью, высокой чувствительностью, малым потреблением энергии, постоянно возрастающей экономичностью.

Если говорить о важности глубокого изучения этой дисциплины, то следует отметить, что современный флот рыбной промышленности имеет в своем составе суда с высоким уровнем технической оснащенности, большим объемом электроэнергетического хозяйства и электронного оборудования.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.4/15

Развитие электроники и микропроцессорной техники позволяет решать задачи комплексной автоматизации судовых систем и установок.

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.

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

Дисциплина «Электроника и электротехника» дает знания и умения, которые подготавливают к изучению отдельных профессиональных модулей и специальных дисциплин.

«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 «Электроника и электротехника» по специальности 26.02.03. «Судовождение».

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 10 академических часов в 3 семестре.

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.*

Также освоение программы дисциплины предусматривает формирование компетенций:

общие компетенции:

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.5/15

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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

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 самостоятельных внеаудиторных работ.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.6/15

Перечень самостоятельных работ

№ работы	Тема самостоятельной работы	Количество часов
Раздел 1 Электротехника		
1	Электрическая емкость. Соединение конденсаторов.	2
2	Режимы работы электрической цепи	2
3	Применение резонанса напряжений и резонанса токов	2
4	Специальные типы трансформаторов	2
Раздел 2 Электроника		
5	Схемы включения транзисторов, их особенности	2
Итого		10

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.7/15

Самостоятельная работа № 1 по теме 1.1 «Электрическое поле» «Электрическая емкость. Соединение конденсаторов»

Цель работы:

- Формирование компетенций ОК 02.
- Привитие навыков получения информации с использованием поисковой сети Интернет.
 - Расширение теоретических знаний, увязывая их с практическим применением;
 - Создание междисциплинарных связей;
 - Обучение умению производить расчет цепей со смешанным соединением конденсаторов;
 - Развитие познавательных способностей и мышления.
 - 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 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.8/15

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.

Порядок выполнения работы:

1. В поисковой сети Интернет найдите информацию об электрической емкости и конденсаторах и изучите ее.

2. Решить задачи 1.60., 1.63. из «Задачника по общей электротехнике с основами электроники» Березкиной Т.Ф. и др.

3. Ответить на вопросы для самоконтроля и закрепления знаний:

- 1) В чем физическая сущность процесса поляризации диэлектриков?
- 2) В каких единицах измеряется электрическая емкость? Назовите производные единицы и соотношения между ними.
- 3) Что представляет собой конденсатор?
- 4) От каких факторов и как зависит электрическая емкость конденсатора?
- 5) Какие типы конденсаторов Вы знаете?
- 6) Почему напряжение, приложенное к конденсатору, нельзя повышать неограниченно?
- 7) Для каких целей конденсаторы в схемах соединяют?
- 8) Поясните, при каком соединении конденсаторов общая емкость увеличится?
- 9) При каком соединении конденсаторов заряд на всех конденсаторах будет одинаковым?

Самостоятельная работа № 2 по теме 1.2 «Электрические цепи постоянного тока» «Режимы работы электрической цепи»

Цель работы:

- Формирование компетенций ОК 02.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.9/15

- Закрепление полученных теоретических знаний по электрическим цепям;
- Расширение теоретических знаний, увязывая их с практическим применением;
- Развитие познавательных способностей и мышления.
- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Рассмотреть и понять суть режимов работы электрической цепи очень важно, так как это позволит избежать возникновения в цепи опасных явлений.

Во-первых, следует уяснить, что опасные явления связаны с тепловым действием тока и перегревом проводников цепи.

Исходя из величины выделяемой тепловой энергии в проводниках, можно рассчитать сечение проводов.

Во-вторых, надо знать, когда в цепи возникает короткое замыкание и к чему оно может привести. Это очень важно.

В-третьих, так как режим короткого замыкания очень опасен, то надо разобраться с тем, как предохранить элементы цепи в этом режиме от выхода из строя.

Надо представить себе конструкцию предохранителя и понять, как он включается в схему и предохраняет цепь и ее элементы.

Необходимо знать, как выбирается предохранитель, что указано в его маркировке и что это означает.

Кроме того, нужно понимать, когда в цепи будут режимы холостого хода и обычный рабочий режим. Надо представлять, когда возникает и чем сопровождается режим холостого хода. Важно знать, что в режиме холостого хода напряжение на зажимах источника равно его ЭДС.

Для глубокого понимания режимов работы электрической цепи надо хорошо усвоить основные понятия и законы электрических цепей.

Рассмотрение вопросов этой темы потребует при изучении энергетического оборудования, механизмов и систем судна.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить краткий конспект по учебнику «Общая электротехника», автор Данилов И.А.;

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.10/15

2. Ответить на вопросы для закрепления знаний и самоконтроля:

- 1) Какие режимы работы возможны в электрической цепи?
- 2) Когда возникает режим короткого замыкания и к чему он приводит?
- 3) Чему равно сопротивление цепи и ток в цепи при коротком замыкании?
- 4) Как предохранить цепь в случае короткого замыкания?
- 5) Как выбираются провода по сечению в зависимости от допустимой плотности тока?
- 6) Как плавкий предохранитель включается в цепь и как изображается на схемах?
- 7) Что такое режим холостого хода и когда он возникает в цепи?
- 8) Чему равно сопротивление цепи и ток в цепи в режиме холостого хода?

**Самостоятельная работа № 3 по теме 1.4 «Электрические цепи однофазного переменного тока»
«Применение резонанса напряжений и резонанса токов»**

Цель работы:

- Формирование компетенций ОК 02.
- Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний;
- Создание связей между теоретическими знаниями и их практическим применением;
- Формирование самостоятельного мышления;
- Создание междисциплинарных связей.
- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Для того, чтобы понять направления применения таких явлений в цепях переменного тока, как резонанс напряжений и резонанс токов, надо научиться понимать процессы в этих цепях и научиться рассчитывать такие цепи.

Цепь, в которой возникает резонанс, должна содержать индуктивность и емкость. Эти компоненты цепи образуют колебательный контур. В зависимости от соединения этих компонентов цепи различают последовательный и параллельный колебательные контуры.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.11/15

Резонанс напряжений возникает в неразветвленной цепи, где индуктивность и емкость соединены последовательно. Так как в любой электрической цепи часть электрической энергии преобразовывается в тепловую энергию, то, следовательно, в реальной цепи также имеется активное сопротивление.

Рассмотрите цепь переменного тока, которая содержит активное сопротивление, индуктивность и емкость, научитесь рассчитывать такую цепь.

Резонанс напряжений возникает в данной цепи при определенном условии: когда индуктивное сопротивление равно емкостному сопротивлению. Разберите указанную цепь при этом условии и сразу увидите, что при резонансе цепь обладает особыми свойствами. Резонанс - это особое состояние цепи. При резонансе напряжений ток в цепи максимальный, а полное сопротивление цепи минимальное.

Важно понять, что возникает это особое явление в цепи лишь на определенной частоте. Эта частота называется резонансной частотой. Запомните выражение для определения резонансной частоты и обратите внимание на то, от чего она зависит.

Применение резонанса напряжений и резонанса токов в радиоэлектронной технике исключительно широкое.

Резонанс напряжений и резонанс токов используются в радиотехнике и электронике для выделения сигналов заданной частоты, что лежит в основе радиосвязи.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить вопросы о резонансе напряжений и резонансе токов по учебнику «Электротехника и электроника» Немцова М.В.;
2. Ответить на вопросы для самоконтроля и закрепления знаний:
 - 1) Почему в реальной электрической цепи с индуктивностью и емкостью имеется активное сопротивление?
 - 2) Какую электрическую цепь принято называть колебательным контуром?
 - 3) Что значит термин «последовательный» колебательный контур?
 - 4) При каком условии в колебательном контуре возникает резонанс?
 - 5) Какими свойствами обладает колебательный контур при резонансе?
 - 6) Какой сдвиг по фазе между током и напряжением в контуре при резонансе?
 - 7) Изобразите векторную диаграмму для последовательного контура при резонансе.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.12/15

8) Запишите выражение для резонансной частоты и поясните, от каких факторов и как она зависит.

9) Назовите области и направления использования резонанса напряжений и резонанса токов.

Самостоятельная работа № 4 по теме 1.7 «Трансформаторы» «Специальные типы трансформаторов»

Цель работы:

- Формирование компетенций ОК 02.
- Организация связей между теоретическими знаниями и практическим применением этих знаний;
- Создание междисциплинарных связей;
- Привитие интереса к избранной специальности;
- Развитие навыков работы с дополнительной литературой.
- Привитие навыков получения информации с использованием поисковой сети Интернет.

Методические рекомендации по выполнению работы

Необходимо знать, что помимо типовых двухобмоточных трансформаторов используются специальные типы трансформаторов. К специальным типам трансформаторов относятся такие, как автотрансформаторы, трехфазные трансформаторы, измерительные трансформаторы, многообмоточные трансформаторы и другие.

Особое место среди этих трансформаторов занимают автотрансформаторы. Эти трансформаторы содержат одну обмотку, и часть витков первичной обмотки используется в качестве вторичной обмотки. Такие трансформаторы имеют свои достоинства и недостатки. Следует разобраться с особенностями автотрансформаторов, чтобы знать, в каких случаях их надо использовать.

Трехфазные трансформаторы используются для преобразования трехфазного напряжения. Магнитопровод трехфазного трансформатора имеет три стержня, на каждом из которых размещаются две обмотки одной фазы. Существуют определенные способы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Разберитесь, какие это способы соединения.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.13/15

Надо понять, как определяется в трехфазных трансформаторах коэффициент трансформации.

Важно знать, где и для каких целей используются трехфазные трансформаторы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить вопрос об устройстве и особенностях применения специальных типов трансформаторов, используя поисковую сеть Интернет. Тезисы по изученному материалу занесите в конспект лекций.

2. Постройте схему автотрансформатора, выполняющего функции как понижающего, так и повышающего трансформатора.

3. Ответьте на вопросы для закрепления темы и самоконтроля:

1). Для чего служит типовой двухобмоточный трансформатор и каково его устройство?

2). Что представляет собой автотрансформатор? Постройте схему автотрансформатора.

3). В чем состоят достоинства и недостатки автотрансформатора?

4). Для чего служит трехфазный трансформатор?

5). Постройте схему трехфазного трансформатора «звезда/треугольник».

6). Назовите примеры использования трехфазного трансформатора.

7). Что представляет собой многообмоточный трансформатор и для каких целей его используют?

8). Для чего используются измерительные трансформаторы?

Самостоятельная работа № 5 по теме 2.2 «Полупроводниковые приборы» «Схемы включения транзисторов, их особенности»

Цель работы:

- Формирование компетенций ОК 02.
- Расширение и углубление теоретических знаний;
- Создание теоретической базы для понимания области использования полупроводниковых приборов;
- Развитие мыслительной деятельности и привитие навыков делать выводы из изученного материала.
- Создание междисциплинарных связей.

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

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.14/15

- Привитие интереса к избранной специальности.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Для того, чтобы понять, почему различают три схемы включения транзисторов, необходимо хорошо разобраться с принципом действия транзистора и механизмом создания токов в транзисторе.

Надо знать, что включать транзистор в схему следует в строгом соответствии с обозначениями его выводов согласно типу транзистора.

Независимо от типа транзистора (р-п-р или п-р-п) применяют три основные схемы его включения:

- схема с общей базой;
- схема с общим эмиттером;
- схема с общим коллектором.

Рассмотрите каждую схему включения, разберитесь с построением этих схем, а также с особенностями каждой схемы включения, ее возможностями, достоинствами и недостатками.

Знание вопросов, связанных с полупроводниковыми приборами и их использованием потребуются при изучении электрооборудования и радиооборудования судна.

Порядок выполнения работы:

1. Рассмотреть вопрос о схемах включения транзисторов в поисковой сети Интернет.

2. Ответить на вопросы для закрепления темы и самоконтроля:

1) Как следует подключить внешний источник напряжения для прямого включения р-п перехода?

2) Как следует подключить внешний источник напряжения для обратного включения р-п перехода?

3) Поясните, в чем состоит основное свойство р-п перехода?

4) Какие электроды имеет транзистор и покажите условное графическое обозначение транзисторов в схеме.

5) Постройте схему включения транзистора с общей базой. Укажите ее достоинства и недостатки.

МО-26 02 03-ОП.03.СР	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА	С.15/15

6) Постройте схему включения транзистора с общим эмиттером. Укажите ее достоинства и недостатки.

7) Постройте схему включения транзистора с общим коллектором. Сравните эту схему со схемами ОБ И ОЭ.

Используемые источники литературы

Основные источники:

1. Мартынова, И. О. Электротехника [Электронный ресурс]: учебник / И. О. Мартынова. - М.: КНОРУС, 2023.
2. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / М. В. Гальперин. - Москва: ФОРУМ; Москва: ИНФРА-М, 2022. – 480
3. Плиско, В. Ю. Электротехника [Электронный ресурс]: практикум / В. Ю. Плиско. - 2-е изд., испр. и доп. - Минск: РИПО, 2020. - 85 on-line

Дополнительные источники:

1. Гальперин М.В. «Электротехника и электроника» М., Форум. 2010
2. Москатов Е.А. «Основы электронной техники». Ростов-на-Дону, Феникс, 2010
3. Морозова Н.Ю. «Электротехника и электроника» М., Академия, 2009
4. Пантюшина В.С. «Сборник задач по общей электротехнике», М., Высшая школа, 2014
5. Миленина С.А., Миленин Н.К. «Электротехника, электроника и схемотехника» Учебник и практикум СПО, М., Юрайт., 2016
6. Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. «Задачник по общей электротехнике с основами электроники», М., Высшая школа, 2003