

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

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета


/С.Ю. Труднев/

« 23 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая электротехника и электроника»

по направлению 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

направленность (профиль): «Эксплуатация судовых энергетических установок»
квалификация: специалист

Петропавловск-Камчатский
2022

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 01.12.2021 г., протокол № 3 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1, таблица А-III/1).

Составитель рабочей программы

Профессор, д.т.н.
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Сивоконь В.П.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

«ЭУЭС»
(наименование кафедры)

Протокол № 6 от 28.02 2022 г

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»

« 23 » марта 2022 г.



Белов О.А.
(Ф.И.О.)

1 Цели и задачи учебной дисциплины

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

Целью преподавания дисциплины «Общая электротехника и электроника» является подготовка студентов к изучению специальных технических дисциплин, ознакомление с особенностями электротехники, привитие студентам навыков расчёта электрических цепей постоянного и переменного токов, а также подготовка инженеров, умеющих грамотно эксплуатировать электротехническое и электронное оборудование.

Основная задача курса - привитие студентам умения на основе полученных теоретических знаний и практических навыков выбирать схемные решения для выполнения различных электро- и радиотехнических преобразований сигналов.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование *общепрофессиональной компетенции* (ПК-4) категории «Теоретические и практические основы профессиональной деятельности» программы специалитета:

ПК-8 – Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-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 _{ПК-8} Знает базовую конфигурацию, характеристики, принцип работы и правила использования по назначению электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления. ИД-2 _{ПК-8} Демонстрирует навыки эксплуатации электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления.	Знать: - назначение, состав и общие принципы функционирования электроэнергетической системы; - устройство, принцип действия и технико-эксплуатационные характеристики основных видов судового электрооборудования; - основные принципы автоматического и дистанционного управления судовой энергетической установкой, судовыми системами, устройствами и электрооборудованием.	З(ПК-8)1 З(ПК-8)2 З(ПК-8)3 З(ПК-8)4
			Уметь: - осуществлять дистанционное управление судовой энергетической установкой, судовыми системами, устройствами и электрооборудованием; - производить замер сопротивления изоляции судового электрооборудования; - осуществлять подготовку к пуску, пуск и контроль работы судовых электроприводов систем и устройств.	У(ПК-8)1 У(ПК-8)2 У(ПК-8)3

			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по эксплуатации и дистанционному управлению судовой энергетической установкой, судовыми системами, устройствами и электрооборудованием; - по эксплуатации электрических сетей, систем дистанционного и автоматического управления; - по эксплуатации аккумуляторов и преобразователей; - контроля сопротивления изоляции судового электрооборудования 	<p>В(ПК-8)1 В(ПК-8)2</p> <p>В(ПК-8)3</p>
ПК-36	Способен читать электрические и простые электронные схемы	ИД-1ПКС-36. Умеет читать электрические и простые электронные схемы.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электрические и простые электронные схемы; 	З(ПК-36)1
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать электрические и простые электронные схемы; 	У(ПК-36)1
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности; 	В(ПК-36)1

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), а также и при написании выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные законы и компоненты электрических цепей и методы их расчета.	21	9	5	4		12	Контроль СРС, дискуссия, решение задач, проверка конспектов лекций, тестирование, защита практических и лабораторных работ.	
Режимы работы электрической цепи, энергетические соотношения в электрических цепях постоянного тока. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа	22	10	6	4		12		
Электрические однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определения. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы в линейных цепях переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.	21	9	5	4		12		

Электромагнитные устройства. Основные виды электрических машин. Трансформаторы.	21	9	4	5		12		
Асинхронные и синхронные машины Режимы работы асинхронной и синхронной машин Потери и КПД двигателя	21	9	4	5		12		
Полупроводниковые приборы	19	9	4	5		10		
Интегральные микросхемы	19	9	4	5		10		
Экзамен								
Всего	180	64	32	32		80		36

4.1. Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл.2

Таблица 2.

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл.3.

Таблица 3.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные законы и компоненты электрических цепей и методы их расчета.	22	2	1	1		20	Контроль СРС, дискуссия, решение задач, проверка конспектов лекций, тестирование, защита практических и лабораторных работ.	
Режимы работы электрической цепи, энергетические соотношения в электрических цепях постоянного тока. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии путем применения законов Кирхгофа	22	2	1	1		20		
Электрические однофазные цепи синусоидального тока. Основные понятия и определения. Источники синусоидальной ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы в линейных цепях переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока.	22	2	1	1		20		
Электромагнитные устройства. Основные виды электрических машин. Трансформаторы.	23	3	1	1	1	20		
Асинхронные и синхронные машины Режимы работы асинхронной и синхронной машин Потери и КПД двигателя	23	3	1	1	1	20		
Полупроводниковые приборы	12	1	0,5	0,5		11		
Интегральные микросхемы	11	1	0,5	0,5		10		
Экзамен								
Всего	144	14	6	6	2	121		9

4.2 Содержание дисциплины

Определение и изображение электрического поля. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле. 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. 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. Элементы электрических цепей и их свойства.

Практическая работа 2. Расчет простых электрических цепей

Практическая работа 3. Последовательное и параллельное соединение элементов электрических цепей.

Практическая работа 4. Расчет электрических цепей переменного тока.

Практическая работа 5. Исследование резонансных явлений в цепях переменного тока.

Практическая работа 6. Измерения в электрических цепях.

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 трёхфазной 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 трёхфазной цепи, соединённой 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. Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Генераторы с самовозбуждением. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Вращающий момент. Механические 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.

Контрольные вопросы по дисциплине

1. Определение электрической цепи, ее основные характеристики: напряжение, ток, энергия, мощность.
2. Режимы электрических цепей. Основные структурные понятия электрической цепи: ветвь, узел, контур. Последовательное и параллельное соединение цепей. 3. Первый и второй закон Кирхгофа.
4. Получение синусоидального тока.
5. Активный, индуктивный, емкостной элементы электрической цепи.
6. Среднее, максимальное и действующее значение синусоидальной величины.
7. Представление синусоидальных величин в виде тригонометрических функций, графиков изменений функций во времени, вращающихся векторов, комплексных чисел.
8. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление.
9. Неразветвленная цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
10. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Резонанс токов.
11. Трехфазная цепь переменного тока. Соединение фаз "звездой".
12. Трехфазная цепь переменного тока. Соединение фаз "треугольником".
13. Мощность в трехфазных цепях.
14. Различные режимы работы трехфазной цепи.
15. Законы коммутации. Переходной процесс в цепи, содержащей R и L элементы.
16. Переходной процесс в цепи, содержащей R и C элементы.
17. Принцип действия однофазного трансформатора.
18. Режимы работы трансформатора. 19. Трехфазные трансформаторы, измерительные трансформаторы, автотрансформаторы.
20. Системы электроизмерительных приборов.
21. Измерение тока, напряжения и сопротивления.
22. Электрические методы измерения неэлектрических величин.
23. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
24. Способы пуска, реверсирование и регулирование скорости асинхронного электродвигателя.
25. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
26. Магнитные потоки в синхронной машине. Характеристики синхронного генератора. 27. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. 28. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением.
29. Генератор постоянного тока со смешанным возбуждением. 30. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока. 31. Механические характеристики двигателя постоянного тока.
32. Регулирование частоты вращения и реверсирование двигателей постоянного тока.
33. Образование и свойства p-n перехода. 34. Полупроводниковые диоды.
35. Структурная схема выпрямителя. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Управляемые выпрямители.
36. Устройство и принцип действия полупроводникового триода.
37. Схемы включения, характеристики и параметры полупроводникового триода.
38. Усилительные каскады с общим эмиттером, общим коллектором и общей базой. Режимы работы усилительных каскадов.
39. Принцип действия и характеристики тиристора.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «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. Электротехника и электроника на судах рыбопромыслового флота: учеб, пособие. -Москва, 2017г.-344с(96экз);
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, - Москва, 2004г.- 368стр(50экз);
4. Прянишников В.А. Электротехника и ТОО в примерах и задачах: практ. пособие, - СПб, 2003г. - 33бстр (11 экз).

7.3. Методическое обеспечение

5. Труднев С.Ю. Электротехника и электроника: конспект лекций к изучению дисциплины для студентов по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019.-95 с.
6. Труднев С.Ю. Электротехника и электроника: практикум к изучению дисциплины для студентов по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. - Петропавловск-Камчатский: Кам-чатГТУ,2019.- 173 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/
4. Радиоэлектроника и электротехника-сайт - www.radioineener.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. 7 и 8 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 «Электротехника и электроника»;

4. Лабораторные стенды: лабораторный комплект К-32 с комплектом сменных устройств; 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.