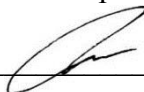


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан мореходного факультета

 /С.Ю. Труднев/

«30» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехника и электроника»**

по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавр)

направленность (профиль): для всех профилей  
квалификация: бакалавр

Петропавловск-Камчатский  
2023

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» протокол №4 от 21.12.2022г.

Составитель рабочей программы

Профессор, д.т.н.



Сивоконь В.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»

«15» декабря 2022 г., протокол №4

Заведующий кафедрой «ЭУЭС», к.т.н., доцент

«30» августа 2023 г.



Белов О.А.

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

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

**Целью** преподавания дисциплины «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 (усиление, детектирование, фильтрация и т.д.).

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование *общепрофессиональной компетенции*:

1. ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

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

Таблица 1

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ИД-1опк-1: Знает методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
		ИД-2опк-1: Умеет применять естественнонаучные общеинженерные знания
		ИД-3опк-1: Владеет навыками применения естественнонаучных общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

### 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 «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

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

Таблица 2.

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 занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основные законы и компоненты электрических цепей и методы их расчета.	22	10	5	5		10	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	5	5		10		
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	10	5	5		10		
Электромагнитные устройства. Основные виды электрических машин. Трансформаторы.	22	10	5	5		10		
Асинхронные и синхронные машины Режимы работы асинхронной и синхронной машин Потери и КПД двигателя	22	10	5	5		12		
Полупроводниковые приборы	22	10	5	5		12		
Интегральные микросхемы	22	10	4	4		12		
Экзамен								
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>76</b>		

#### 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. Расчёт 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 трёхфазный 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(9бэкз);
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;
4. Прянишников В.А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: практ. пособие, - СПб, 2003г. – 33. стр.

### **7.3. Методическое обеспечение**

5. Труднее 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: КамчатГТУ,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/](http://www.znack.com/)
4. Радиоэлектроника и электротехника-сайт - [www.radioineener.ru/](http://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.