

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/

« 21 » декабря 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

Протокол № 4 от 15.12.2022 г

«ЭУЭС»  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой «ЭУЭС»

« 21 » \_декабря\_ 2023 г.

  
(подпись)

Белов О.А.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи учебной дисциплины

Курс «Общая 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 «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-4 – Способен реализовывать принципы управления ресурсами машинного отделения, включая:
  - Выделение, распределение и установление очередности использования ресурсов;
  - Эффективную связь;
  - Уверенность и руководство;
  - Достижение и поддержание информированности о ситуации;
  - Учет опыта работы в команде.

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-4            | Способен реализовывать принципы управления ресурсами машинного отделения, включая: Выделение, распределение и установление очередности использования ресурсов; Эффективную связь; Уверенность и руководство; Достижение и поддержание информированности о ситуации; Учет опыта работы в команде. | ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Знает порядок выделения, распределения и установления очередности использования ресурсов         | <b>Знать:</b><br>- принцип действия судовых технических средств;<br>- требования правил эксплуатации судовых технических средств;<br>- требования устава службы на рыбопромысловых судах;<br>- роль человеческого фактора в процессе подготовки управленческих решений. | З(ПК-4)1                |
|                 |  | ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Обладает навыками реализации эффективной внутрисудовой связи                                     |   | З(ПК-4)2                |
|                 |  | ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Уверенно реализует принципы управления ресурсами машинного отделения                             |   | З(ПК-4)3                |
|                 |  | ИД-4 <sub>ПК-4</sub> Демонстрирует навыки руководства управлением ресурсами машинного отделения                       | <b>Уметь:</b><br>- действовать в стандартных ситуациях;<br>- действовать в нестандартных ситуациях;<br>- принимать на себя ответственность за принятые решения.   | З(ПК-4)4                |
|                 |  | ИД-5 <sub>ПК-4</sub> Владеет навыками сбора, анализа и обработки информации о состоянии ресурсов машинного отделения. |   | У(ПК-4)1                |
|                 |  |   |   | У(ПК-4)2                |
|                 |  |   |   | У(ПК-4)3                |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  |  |  | <b>Владеть:</b><br>- навыками целеполагания;<br>- Методами анализа проблем<br>навыками организации процесса разработки, принятия и реализации управленческих решений;<br>- методами организации выполнения управленческого решения. | <b>В(ПК-4)1</b><br><b>В(ПК-4)2</b><br><br><b>В(ПК-4)3</b> |
|--|--|--|---|---|

### 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 занятия | Лабораторные работы |                        |   |  |
| 1  | 2           | 3                 | 4  | 5                    | 6                   | 7                      | 8   | 9                                      |
| Основные законы и компоненты электрических цепей и методы их расчета.  | 34          | 17                | 5  | 6                    |                     | 6                      | 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               | 36          | 18                | 6  | 6                    |                     | 6                      |   |  |
| 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. | 34          | 18                | 5  | 5                    |                     | 6                      |   |  |

|   |     |    |    |    |  |    |  |    |
|---|-----|----|----|----|--|----|--|----|
| Электромагнитные устройства. Основные виды электрических машин. Трансформаторы.                     | 32  | 17 | 5  | 6  |  | 6  |  |    |
| Асинхронные и синхронные машины Режимы работы асинхронной и синхронной машин Потери и КПД двигателя | 32  | 17 | 5  | 6  |  | 6  |  |    |
| Полупроводниковые приборы   | 23  | 11 | 4  | 3  |  | 5  |  |    |
| Интегральные микросхемы   | 21  | 10 | 4  | 2  |  | 5  |  |    |
| Экзамен   |     |    |    |    |  |    |  |    |
| Всего   | 212 | 68 | 34 | 34 |  | 40 |  | 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 |                        |   |  |
| 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                                      |

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 трехфазной 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. 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 ТОЭ 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/](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.