


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

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/

«01» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехника и электроника»**

по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(уровень бакалавр)

Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»  
квалификация: бакалавр

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», учебного плана подготовки бакалавров, принятого на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 01.12.2021 г., протокол № 3.

Составитель рабочей программы  
Преподаватель кафедры «ЭУЭС»



Ястребов Д.П.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»  
«08» ноября 2021 г, протокол № 3

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

«01» декабря 2021 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 *профессиональных компетенций*:

1. ОПК-1 – способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

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 компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ИД-1ОПК-1: Знает основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> – законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; – организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений.	З(ОПК-1)1  З(ОПК-1)2
		ИД-2ОПК-2: Владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> – пользоваться законодательными и нормативными правовыми актами, методическими материалами по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; – пользоваться методами и средствами поверки (калибровки) средств измерения, правилами проведения метрологической и нормативной экспер-	У(ОПК-1)1  У(ОПК-1)2

			тизы документации; – применять контрольно-измерительную технику для контроля качества и метрологического обеспечения в области обеспечения технологической безопасности.	<b>У(ОПК-1)3</b>
			<b>Владеть:</b> – навыками работы с нормативной документацией по стандартизации; – методами обработки результатов измерений в соответствии с действующими закономерностями; – компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии.	<b>В(ОПК-1)1</b>  <b>В(ОПК-1)2</b>  <b>В(ОПК-1)3</b>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Электротехника и электроника" относится к обязательной части в структуре образовательной программы.

### 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	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Электрическое поле	8	3	1	2		5	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Электрический ток	11	6	2	4		5		
Электрические цепи постоянного тока	13	6	2	4		7		
Сложные электрические цепи	13	6	2	4		7		
Магнитное поле. Электромагнитная индукция	10	5	1	4		5		
Элементы цепи переменного тока	14	6	2	4		8		
Расчет электрических цепей синусоидального тока	9	4	2	2		5		
Трёхфазные цепи	11	6	2	4		5		
Несинусоидальные токи в электрических цепях	8	3	1	2		5		
Переходные процессы в электрических цепях	11	6	2	4		5		
<b>Диф. зачет</b>							Опрос	
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>57</b>		

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

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Электрическое поле	11	1	1			10	Конспект лекций по темам, защита отчета по ПР	
Электрический ток	10					10		
Электрические цепи постоянного тока	11	1	1			10		
Сложные электрические цепи	10	2		2		8		
Магнитное поле. Электромагнитная индукция	11	1	1			10		
Элементы цепи переменного тока	10	2		2		8		
Расчет электрических цепей синусоидального тока	10	2		2		8		
Трехфазные цепи	11	1	1			10		
Несинусоидальные токи в электрических цепях	10					10		
Переходные процессы в электрических цепях	10	2		2		8		
<i>Диф. зачет</i>	4						Опрос	4
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>92</b>		

### 4.3 Содержание дисциплины

#### Электрическое поле

##### Лекция

Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Электрическое поле плоского конденсатора. Электрический потенциал и напряжение. Электрическая емкость конденсатора. Емкость двухпроводной линии. Энергия заряженного конденсатора. Последовательное соединение конденсаторов. Параллельное соединение конденсаторов. Смешанное соединение конденсаторов.

##### Практическое занятие

Расчет установившегося режима в электрических цепях с источниками постоянного напряжения и тока

*Литература* [5]

#### Электрический ток

##### Лекция

Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Сопротивление и проводимость. Закон Ома. Работа и мощность. Последовательное соединение приемников энергии. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Параллельное соединение приемников энергии. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение приемников энергии. Способы соединения химических источников энергии в батарее.

##### Практическое занятие

Расчет установившегося режима в электрических цепях с источниками постоянного напряжения и тока

*Литература* [4, 5]

## **Сложные электрические цепи.**

### *Лекция*

Общие сведения. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных цепей методом узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов. Метод узлового напряжения. Метод наложения. Метод эквивалентного преобразования треугольника и звезды сопротивлений. Четырехполюсники.

### *Практическое занятие*

Расчет установившегося режима в электрических цепях с источниками постоянного напряжения и тока

*Литература* [4,5]

## **Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

### *Лекция*

Основные понятия. Величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Магнитное поле тока в прямолинейном проводе. Магнитное поле кольцевой и прямой катушек. Сила взаимодействия токов двух параллельных проводов. Намагничивание и переманчивание I ферромагнитных материалов. Законы магнитной цепи. Расчет магнитных цепей. Электромагниты и реле. Явление электромагнитной индукции. Значение индуцированной электродвижущей силы.

Преобразование электрической энергии в механическую. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля.

## **Элементы цепи переменного тока**

### *Лекция*

Период и частота переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Действующее и среднее значения переменного тока. Фаза. Разность фаз. Векторная диаграмма. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Цепь с сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Поверхностный эффект и эффект близости. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Общий случай неразветвленной цепи. Собственные колебания в контуре. Резонанс напряжений. Резонансные кривые. Цепь с двумя параллельно соединенными катушками индуктивности. Цепь с параллельным соединением катушки и конденсатора. Общий случай цепи с параллельными ветвями. Коэффициент мощности.

### *Практическое занятие*

Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока

*Литература* [4,5]

## **Расчет электрических цепей синусоидального тока**

### *Лекция*

Общие сведения о комплексных числах. Выражение основных электрических величин комплексными числами. Законы Омы и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет последовательно-параллельных цепей.

### *Практическое занятие*

Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока

*Литература* [4,5]

## **Трехфазные цепи**

### *Лекция*

Трехфазная симметричная система ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой. Соединение обмоток трехфазного генератора треугольником. Соединение приемников энергии звездой. Роль нейтрального провода при соединении приемников энергии звездой. Соединение приемников энергии треугольником. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы. Вращающееся магнитное поле двухфазной системы.

### *Практическое занятие*

Практическая работа Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока

*Литература* [5]

## **Несинусоидальные токи в электрических цепях**

### *Лекция*

Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Выражение несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых. Расчет электрической цепи при несинусоидальном напряжении. Кривые напряжения, тока и магнитного потока в катушке с ферромагнитным сердечником. Потери энергии в сердечнике катушки от вихревых токов и гистерезиса. Определение эквивалентного синусоидального тока. Полная векторная диаграмма. Схема замещения катушки с ферромагнитным сердечником. Последовательное соединение катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора.

### *Практическое занятие*

Расчет электрических цепей несинусоидального периодического тока

*Литература* [5]

## **Переходные процессы в электрических цепях**

### *Лекция*

Закон коммутации. Процесс разряда конденсатора. Процесс заряда конденсатора. Короткое замыкание участка цепи с сопротивлением и индуктивностью. Включение цепи с сопротивлением и индуктивностью к источнику с постоянным напряжением.

### *Практическое занятие*

Практическая работа Расчет переходных процессов в электрических цепях с источниками постоянного напряжения и тока.

*Литература* [5]

## **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.

#### **Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:**

Принцип получения трехфазный 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. Выбор схем соединения осветительной и силовой нагрузок при включении их в трёхфазную сеть. Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Генераторы с самовозбуждением. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Вращающий момент. Механическая 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.

## **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: конспект лекций к изучению дисциплины для студентов по направлению 35.03.09 Промышленное рыболовство очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 179 с.
6. Труднев С.Ю. Электротехника: практикум к изучению дисциплины для студентов по направлению 35.03.09 Промышленное рыболовство очной и заочной форм обучения / С.Ю. Труднев. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 89 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.radioingener.ru/](http://www.radioingener.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 посылови 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. 6 и 7 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 PowerPoint.

## **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.