

Министерство науки и образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Морские информационные системы

Рабочая программа по дисциплине  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (ТЭЦ)  
Основная профессиональная образовательная программа высшего  
образования программы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

**Морские информационные системы и оборудование**

Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения:

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП



Соколов А.Г.

Утверждаю:

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета


«19» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры

«13» сентября 2018 г., протокол № 7/18

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

 Большаков В.А. доцент кафедры Морские  
информационные системы РГГМУ



Санкт-Петербург 2018

## 1. Цели освоения дисциплины

**Цель дисциплины** - приобретение студентами знаний, умения и практических навыков по применению методов расчета электротехнических цепей и устройств

### Основные задачи дисциплины:

-познакомить обучающихся со схемами электрических соединений

-научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании электрической части

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника, ТЭЦ» для направления подготовки 17.03.01– «Корабельное вооружение» по профилю подготовки «Морские информационные системы и оборудование» относится к дисциплинам вариативной части.

Дисциплина является базовой для освоения дисциплин: «Электроника», «Схемотехника морских информационных систем», «Морская гидрометрия», «Энергетика морской техники» и учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-1	Готовность участвовать в экспериментальных исследованиях по определению тактических, технических и эксплуатационных характеристик морского подводного оружия, корабельного вооружения и морской техники, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов.
ПК-2	Способность применять методы организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний морской техники современными техническими средствами.
ПК-4	Готовность участвовать в научных исследованиях основных объектов, связанных с конкретной областью специальной подготовки.
ПК-14	Способность самостоятельно работать на универсальном и специальном оборудовании.

ПК-16	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест
-------	--

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины

Электротехника,

ТЭЦ обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа электрических цепей, величины, характеризующие магнитное поле, законы и методы анализа магнитных цепей, принципы работы электромагнитных устройств и электрических машин, основы электропривода и электроснабжения, необходимые для исследования технических и эксплуатационных характеристик морской техники.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать профессиональные задачи, связанные с анализом характеристик электрических цепей и электротехнических устройств при экспериментальных исследованиях морской техники.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исследования электрических цепей и электротехнических устройств морской техники и обработки получаемых при этом результатов.</li> </ul>
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы диагностирования электрических цепей и электротехнических устройств морской техники современными техническими средствами.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять диагностирование электрических цепей и электротехнических устройств морской техники современными техническими средствами.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками диагностирования электротехнических устройств и электрических цепей морской техники.</li> </ul>

ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы проведения научных исследований основных объектов, связанных с конкретной областью специальной подготовки в области электротехники.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и проводить научные исследования. Владеть:</li> <li>- навыками необходимыми для участия в научных исследованиях основных объектов, связанных с конкретной областью специальной подготовки</li> </ul>
ПК-14	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы работы электрооборудования. Уметь:</li> <li>- самостоятельно работать с электроустановками и приборами. Владеть:</li> <li>- навыками эксплуатации электрооборудования и электроизмерительной техники.</li> </ul>
ПК-16	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать электробезопасность на рабочем месте. Владеть:</li> <li>- навыками обеспечения электробезопасности на производстве.</li> </ul>

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины Электротехника, ТЭЦ сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ПК-1, ПК-2, ПК-4: ПК-14, ПК-16 Знать, уметь, владеть
минимальный	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой
	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами
	Понимает специфику основных рабочих категорий
базовый	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций
	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой

	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области
продвинутый	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению
	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа
	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Минимальный	Не владеет	Слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	Не умеет	Не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	Не знает	Допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Базовый	Не владеет	Плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	Не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике

	Не знает	Допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в за- данной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Продвинутый	Не владеет	Ориентируется в терминологии и со- держании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подхо- дами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	Не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назна- чение основной идеи, но затрудняет- ся выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описа- нии сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в задан- ной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить прак- тическое значение заданной облас- ти
	Не знает	Допускает ошибки при выделении ра- бочей области анали- за	Способен изложить основное содер- жание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современ- ных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в за- данной области анализа

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 10 зачетных единиц (ЗЕ\*), 360 академических часов.

Год набора: 2015, 2017, 2018

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>170</b>	<b>90</b>	<b>80</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	34	18	16
Практические занятия (ПЗ)	68	36	32
Лабораторные работы (ЛР)	68	36	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>190</b>	<b>18</b>	<b>172</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен
<b>Всего часов:</b>	<b>360</b>	<b>108</b>	<b>252</b>

Год набора: 2016

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>166</b>	<b>86</b>	<b>80</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	34	18	16
Практические занятия (ПЗ)	66	34	32
Лабораторные работы (ЛР)	66	34	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>194</b>	<b>22</b>	<b>172</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен
<b>Всего часов:</b>	<b>360</b>	<b>108</b>	<b>252</b>

#### Структура дисциплины

Год набора: 2017, 2018



№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной ра- боты, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемо- сти	Занятия в активной и интерак- тивной форме, час.	Формируе- мые ком- петенции
			Лекции	Лабораг. Практич.	Самост. работа				
1	Введение	3	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вопросы на лекции.	2/0	ПК-4	
2	Линейные электрические цепи постоянного и переменного синусоидального тока в стационарном режиме.	3	10	40	10	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, контрольное задание, тест.	50/40	ПК-1, ПК-2	
3	Переходные процессы в линейных электрических цепях.	3	6	32	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	38/32	ПК-1, ПК-2	
4	Анализ линейных электрических цепей при произвольной форме воздействий.	4	4	20	60	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, контрольное	24/20	ПК-2, ПК-4	

						задание, тест.		
<b>5</b>	Цепи с нелинейными элементами. Расчёт магнитных цепей.	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, контрольное задание, тест.	<b>30/24</b>	<b>ПК-1, ПК-2</b>
<b>6</b>	Электромагнитные устройства и электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, тест.	<b>26/20</b>	<b>ПК-2, ПК-4</b>
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>136</b>	<b>194</b>		<b>170/136</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>		<b>360</b>				<b>170/136</b>	

Год набора: 2016

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной ра- боты, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемо- сти	Занятия в активной и интерак- тивной форме, час.	Формируе- мые ком- петенции
			Лекции	Лаборат. Практич.	Самост. работа				
1	Введение	3	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вопросы на лекции.	2/0	ПК-4	
2	Линейные электри- ческие цепи постое- янного и перемен- ного синусоидаль- ного тока в стацио- нарном режиме.	3	10	36	10	Вопросы на лекции, опрос на практиче- ском заня- тии, отчет по лабора- торной ра- боте, кон- трольное задание, тест.	46/36	ПК-1, ПК-2	
3	Переходные про- цессы в линейных электрических це- пях.	3	6	32	12	Вопросы на лекции, отчет по лабора- торной рабо- те, тест.	38/32	ПК-1, ПК-2	
4	Анализ линейных электрических це- пей при произволь- ной форме воздей- ствий.	4	4	20	60	Вопросы на лекции, опрос на практиче- ском заня- тии, кон-	24/20	ПК-2, ПК-4	

						трольное задание, тест.		
5	Цепи с нелинейными элементами. Расчёт магнитных цепей.	4	6	24	60	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, контрольное задание, тест.	30/24	ПК-1, ПК-2
6	Электромагнитные устройства и электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	4	6	20	52	Вопросы на лекции, опрос на практическом занятии, тест.	26/20	ПК-2, ПК-4
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>132</b>	<b>194</b>		<b>166/132</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>		<b>360</b>					

### Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Введение

Задачи и программа курса «Теория электрических цепей». Рекомендации по изучению курса.

Литература. Роль и место курса в обучении специальности

«Морские информационные системы и оборудование». История, современное состояние и тенденции развития теории электрических цепей.

#### Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного и переменного синусоидального тока

## **в стационарном режиме.**

Понятие и классификация электрических цепей. Пассивные элементы и источники питания. Формы представления токов и напряжений при гармонических воздействиях, метод комплексных амплитуд. Топология электрических цепей с сосредоточенными параметрами. Закон Ома и законы Кирхгофа. Анализ цепей постоянного и переменного тока, расчёт мгновенных и действующих значений токов и напряжений. Метод эквивалентных преобразований. Расчёт сложных цепей методами контурных токов и узловых напряжений. Принципы взаимности, компенсации, суперпозиции и дуальности. Метод эквивалентного генератора. Расчет мощностей. Баланс мощностей в электрической цепи. Вынужденные колебания в электрических цепях, одиночные резонансные контуры. Системы связанных колебательных контуров. Четырёхполюсники. Пассивные линейные фильтры типа «к» и «п», полиномиальные фильтры. Электрические цепи с распределёнными параметрами. Цепи с распределёнными параметрами. Длинные линии. Режимы бегущей и стоячей волны в длинных линиях и их применение.

### **Раздел 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях**

Понятие переходного процесса и законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом при ступенчатом и гармоническом воздействиях в цепях с одним и двумя накопителями энергии, описываемых дифференциальными уравнениями первого и второго порядка. Переходные процессы в цепях третьего порядка. Алгоритм операторного метода расчета переходных процессов, особенности операторных схем замещения цепей с учётом начальных условий. Взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения и их отображение на комплексной плоскости.

### **Раздел 4. Анализ линейных электрических цепей при произвольной форме воздействий**

Аппроксимация воздействий при анализе отклика цепей с заданными переходной или импульсной характеристиками. Интеграл Дюамеля и свёртка. Передаточная функция электрической цепи. Использование рядов Фурье при анализе отклика на периодическое воздействие. Спектр периодического воздействия. Анализ отклика при непериодическом воздействии. Интеграл Фурье. Спектральная плотность. Связь временных и частотных характеристик цепей. Мощности сложных периодических и непериодических процессов. Теорема Котельникова. Дискретное преобразование Фурье.

### **Раздел 5. Цепи с нелинейными элементами. Анализ магнитных цепей**

Характеристики и параметры нелинейных элементов. Анализ цепей постоянного и переменного тока с нелинейными резисторами. Цепи с нелинейными элементами индуктивности и ёмкости. Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле и единицы их измерения, закон электромагнитной индукции и закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа

для магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей, прямая и обратная задачи.

## **Раздел 6. Электромагнитные устройства, электрические машины, основы электропривода и электроснабжения**

Назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов. Расчёт трансформаторов. Устройство и принцип действия машин постоянного тока, механические характеристики. Устройство, принцип действия и характеристики синхронных и асинхронных машин переменного тока. Основные методы регулирования частоты вращения электродвигателей, режимы работы электроприводов, выбор двигателей. Основы электроснабжения. Трёхфазные электрические цепи. Конструкция электромагнитной и коммуникационной аппаратуры. Электрические аппараты.

### **Практические и лабораторные занятия, их содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1.	2, 5	Исследование характеристик линейных и нелинейных резисторов и источников электромагнитной энергии.	Лабораторное занятие	ПК-1, ПК-2
2.	2	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока.	Практическое занятие	ПК-1, ПК-2
3.	2	Исследование установившегося синусоидального режима в простых цепях.	Лабораторное занятие	ПК-1, ПК-2
4.	2	Расчет линейных электрических цепей при гармонических воздействиях	Практическое занятие	ПК-1, ПК-2
5.	2	Исследование резонансных явлений в простых электрических цепях.	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-2
6.	2	Расчёт резонансных цепей.	Практическое занятие	ПК-1, ПК-2
7.	3	Исследование свободных процессов в электрических цепях.	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-2
8.	3	Исследование переходных процессов в линейных цепях.	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-2
9.	4	Расчет частотных характеристик линейных электрических цепей.	Практическое занятие.	ПК-1, ПК-2
10.	4	Исследование частотных характеристик	Лабораторная работа	ПК-1, ПК-2

		двухполюсников.	работа	
11.	4	Анализ линейных электрических цепей при произвольных воздействиях.	Практическое занятие.	ПК-2, ПК-4
12.	5	Расчёт нелинейных резистивных и магнитных цепей.	Практическое занятие.	ПК-1, ПК-2,
13.	6	Электромагнитные устройства и электрические машины	Практическое занятие.	ПК-2, ПК-4
14.	6	Электропривод и электроснабжение.	Практическое занятие.	ПК-2, ПК-4

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**Текущий контроль**

Текущий контроль производится путем защиты лабораторных работ, проверки разноуровневых задач в 3 и 4 семестрах и тестирования в 4 семестре.

**Критерии оценивания лабораторных работ.**

- оценка «зачтено»: работа полностью выполнена. Даны полные ответы на вопросы по теме работы;
- оценка «не зачтено»: работа не выполнена или при защите студент не может ясно и четко ответить на поставленные вопросы.

Тестовые и контрольные задания

**а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля Тестовые задания**

**Задание 1.** Сила электрического тока определяется скоростью изменения во времени

- A. Напряжения
- B. Заряда
- C. Сопротивления
- D. Энергии

**Задание 2.** Активная нагрузка

- A. Конденсатор
- B. Резистор
- C. Катушка индуктивности
- D. Трансформатор

**Задание 3.** На основании каких законов составляются уравнения для сумм токов в узлах

электрических цепей и напряжений на элементах контуров?

- A. Ома
  - B. Кулона
  - C. Кирхгофа
  - D. Фарадея
- Разно-уровневые задачи** Примеры заданий:

**Задание 1.** Вычислить значения всех токов в сложной электрической цепи, для которой заданы ЭДС источника и сопротивления пассивных элементов методом эквивалентных преобразований и проверить их подстановкой в уравнения Кирхгофа.

**Задание 2.** Вычислить значение тока в ветви сложной электрической цепи методом эквивалентного генератора напряжения.

**Задание 3.** Определить входное сопротивление сложной пассивной цепи.

**Задание 4.** Построить векторную диаграмму токов и напряжений для сложной электрической цепи.

**Задание 5.** Выполнить расчет параметров и характеристик резонансной цепи.

**Задание 6.** Рассчитать и построить характеристики четырехполюсника.

**Задание 7.** Выполнить расчет магнитной цепи.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Во время самостоятельной работы студенты читают материалы лекций, знание которых необходимо для подготовки и обсуждения докладов на семинарах, лабораторных и практических занятий, знакомятся с описаниями лабораторных работ и выполняют контрольные задания. В перечень учебнометодического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электротехника, ТЭЦ» входят:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
2. Лекционный материал и материалы практических занятий.
3. Литература, рекомендуемая преподавателем.

Контроль исполнения самостоятельных работ осуществляется преподавателем с участием студентов в форме обсуждения выполненных заданий и работ.

### **Промежуточный контроль: зачёт, экзамен**

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета):**

1. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, мощность.
2. Элементы сопротивления, индуктивности и емкости.
3. Геометрическая структура электрической цепи. Топологический граф. Уравнения Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.



5. Метод узловых напряжений.
6. Принципы суперпозиции и дуальности.
7. Принципы взаимности и компенсации.
8. Теорема об эквивалентном генераторе напряжения.
9. Теорема об эквивалентном генераторе тока.
10. Сигнальные графы. Построение упрощение сигнального графа.
11. Переходные процессы в RL-цепи при ступенчатом воздействии.
12. Переходные процессы в RC-цепи при ступенчатом воздействии.
13. Переходные процессы в RLC-цепи при ступенчатом воздействии.
14. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений.
15. Входные частотные характеристики и передаточные функции последовательного колебательного контура.
16. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательность последовательного контура.
17. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов.
18. Входные частотные характеристики и передаточные функции параллельного колебательного контура.
19. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательность параллельного контура.
20. Сложные схемы параллельных колебательных контуров.
21. Реактивные двухполюсники.
22. Связанные колебательные контуры. Схемы с внешней и внутренней связью.
23. Входное сопротивление системы связанных колебательных контуров.
24. Настройка системы связанных колебательных контуров.
25. Частотные характеристики первичного и вторичного тока системы связанных колебательных контуров.
26. Элементы контуров при высоких частотах. Эквивалентные схемы.
27. Влияние окружающих предметов на электрические цепи при высоких частотах.
28. Поверхностный эффект и потери на излучение при высоких частотах.
29. Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения и первичные параметры четырехполюсника.

30. Характеристические параметры четырехполюсника.
  31. Эквивалентные схемы линейных пассивных четырехполюсников и их параметры.
- Фильтры.
32. Сложные четырехполюсники.
  33. Электрические цепи с распределёнными параметрами.
  34. Анализ линейных цепей при сложных воздействиях и заданных временных характеристиках.
  35. Анализ линейных цепей при сложных воздействиях и заданных частотных характеристиках.

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):**

1. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, мощность. Закон Ома.
2. Элементы сопротивления, индуктивности и емкости.
3. Геометрическая структура электрической цепи. Топологический граф. Уравнения Кирхгофа.
4. Метод контурных токов.
5. Метод узловых напряжений.
6. Принципы суперпозиции и дуальности.
7. Принципы взаимности и компенсации.
8. Теорема об эквивалентном генераторе напряжения.
9. Теорема об эквивалентном генераторе тока.
10. Сигнальные графы. Построение и правила упрощения сигнального графа.
11. Переходные процессы в RL-цепи при ступенчатом воздействии.
12. Переходные процессы в RC-цепи при ступенчатом воздействии.
13. Переходные процессы в RLC-цепи при ступенчатом воздействии.
14. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений.
15. Частотные характеристики и передаточные функции последовательного колебательного контура.
16. Влияние внутреннего сопротивления источника на избирательность последовательного контура.
17. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов.
18. Частотные характеристики и передаточные функции параллельного

колебательного контура.

19. Влияние внутреннего сопротивления источника на избирательность параллельного контура.
20. Сложные схемы параллельных колебательных контуров.
21. Реактивные двухполюсники.
22. Связанные колебательные контуры. Схемы с внешней и внутренней связью.
23. Входное сопротивление системы связанных колебательных контуров
24. Настройка системы связанных колебательных контуров, частные и основной резонансы
25. Сложный резонанс в системе связанных колебательных контуров.
26. АЧХ первичного и вторичного тока в системе связанных колебательных контуров.
27. Элементы контуров при высоких частотах. Эквивалентные схемы.
28. Влияние окружающих предметов на электрические цепи при высоких частотах.
29. Поверхностный эффект и потери на излучение при высоких частотах.
30. Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения и первичные параметры.
31. Характеристические сопротивления четырехполюсника, согласование с нагрузкой.
32. Коэффициент трансформации и характеристическая постоянная передачи четырёхполюсника.
33. Эквивалентные схемы линейных пассивных четырехполюсников и их параметры.
34. Сложные четырехполюсники.
35. Фильтры низких и высоких частот типа «К».
36. Полосовые и режекторные фильтры типа «К».
37. Анализ линейных цепей при сложных воздействиях с использованием переходных характеристик.
38. Анализ линейных цепей при сложных воздействиях с использованием импульсных характеристик.
39. Анализ линейных цепей с помощью частотных характеристик при сложных периодических воздействиях
40. Анализ линейных цепей с помощью частотных характеристик при сложных непериодических воздействиях.

41. Понятие синтеза электрических цепей. Методика расчёта полиномиального ФНЧ.
42. Преобразования частот и схем при расчёте полиномиальных ФВЧ, ПФ и РФ.
43. Первичные параметры длинной линии.
44. Вторичные параметры длинной линии.
45. Режим бегущей волны в длинной линии и его применение.
46. Режим стоячей волны в длинной линии и его применение.
47. Элементы нелинейных электрических цепей.
48. Анализ нелинейных резистивных цепей.
49. Электрические цепи с нелинейными конденсаторами. Параметрический усилитель.
50. Анализ магнитных цепей.
51. Электромагнитные трансформаторы.
52. Электрические машины постоянного тока.
53. Электрические машины переменного тока.
54. Источники электропитания.
55. Трёхфазные электрические цепи.
56. Электрические аппараты.
57. Электропривод.
58. Специальные электрические машины.

**Образцы билетов к экзамену**

«Утверждаю» И.о. зав. кафедрой МИС

**Российский государственный гидрометеорологический университет Кафедра морских информационных систем**

Направление – Корабельное вооружение, профиль - Морские информационные системы и оборудование, дисциплина:

«Электротехника, ТЭЦ» ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, мощность. Закон Ома.
2. Определение и классификация четырехполюсников. Уравнения и первичные параметры.
- 3.

«Утверждаю» И.о. зав. кафедрой МИС

**Российский государственный гидрометеорологический университет Кафедра морских информационных систем**

Направление – Корабельное вооружение, профиль - Морские информационные системы и оборудование, дисциплина:

«Электротехника, ТЭЦ» ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Элементы сопротивления, индуктивности и емкости.
2. Характеристические сопротивления четырехполюсника, согласование с нагрузкой.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) основная литература:**

1. Попов, В. П. Основы теории цепей. В 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. П. Попов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 378 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/41E250C3-466E-4FB7-8F65-F4F1FB099C03>
2. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 403 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/5C044D7C-E4E7-4208-BE90-D4745224D9B0>
3. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 247 с. – URL: <https://biblio-online.ru/book/6311E08C-A49A-4970-AF25-D99F3228DDBE>
4. Потапов, Л. А. Основы теории цепей : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 198 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05496-5. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/73F2C96F-1D40-4214-BE37-9EC25679000D](http://www.biblio-online.ru/book/73F2C96F-1D40-4214-BE37-9EC25679000D)

**б) дополнительная литература:**

1. Арсеньев Г.И., Бондаренко В.Н., Чепрунов И.А. Основы теории цепей. [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2011. – 448 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=224548>
2. Арсеньев Г.Н. Основы теории цепей: практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Н. Арсеньев, И.И. Градов ; под ред. Г.Н. Арсеньева. — М : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. – 336 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=636204>
3. Большаков В.А., Шапаренко Ю.М. Лабораторный практикум по дисциплине “Электротехника и электроника”. - СПб.: изд. РГТМУ, 2006 – 78 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- MS Office
- Электронные технические библиотеки для студентов: [znanium.com](http://znanium.com), Национальная электронная библиотека, [biblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (Изд. Юрайт).

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Практические (семинарские) занятия</b>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения задач.</p> <p>В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений.</p> <p>По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков.</p> <p>Подготовка доклада с выделением основных положений и терминов освещаемой темы, изложением основных аспектов проблемы, анализом мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка вопросов для обсуждения с аудиторией.</p> <p>Подготовка презентации к докладу.</p>

<b>Лабораторные занятия</b>	<p>Прочсть внимательно инструкцию о порядке выполнения работы и теоретические сведения к работе.</p> <p>Провести исследования, следуя указаниям инструкции.</p> <p>Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по проведенной работе.</p> <p>Оформить отчёт по лабораторной работе в соответствии с требованиями методических указаний и представить его к защите.</p>
<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Подготовка к экзамену (зачёту)</b>	При подготовке к экзамену(зачёту) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение	Лекция.	MS Office <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>
Линейные электрические цепи постоянного и переменного синусоидального тока в стационарном режиме.	Лекции, практические занятия, лабораторные работы с использованием измерительной техники.	MS Office <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>
Переходные процессы в линейных электрических цепях.	Лекции, лабораторные работы с использованием измерительной техники.	MS Office <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>
Анализ линейных электрических цепей при произвольной форме воздействий.	Лекции, практические занятия	MS Office <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>

Цепи с нелинейными элементами. Расчёт магнитных цепей.	Лекции, практические занятия.	MS Office <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>
Электромагнитные устройства и электрические машины, основы электропривода и электроснабжения	Лекции, практические занятия	MS Office <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>

## 9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, проектором и экраном для демонстрации иллюстрированных презентаций.

**Учебная аудитории для проведения лабораторных работ, практических занятий и занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, персональными компьютерами, служащими для выполнения лабораторных работ и поиска информации. .

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.



**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19