

Компонент ОПОП
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
наименование ОПОП

Специализация:
Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Б1.О.18
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Теоретические основы электротехники

Разработчик (и):
Саватеев Д.А.
ФИО

доцент
должность

к.п.н.
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
электрооборудования судов
наименование кафедры

протокол № 8 от 22 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой
электрооборудования судов



подпись

Власов А.Б.
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 15 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ ¹
<p>ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы электротехники; - основные расчетные методы; - особенности применения законов и методов в линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного синусоидального и несинусоидального тока <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать схемы замещения электрических цепей на основе их принципиальных электрических схем; - создавать математические модели электрических цепей; - реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; - производить расчет сопротивлений, токов и напряжений в электрических цепях в установившихся и переходных режимах; - планировать модельный экспери- 	<p>Таблица АИИ/6</p> <p>Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации (Таблица АИИ/6)</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации.</p>

		<p>мент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;</p> <p>- оценивать точность и достоверность результатов расчетов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками разработки схем замещения электрических цепей на основе их принципиальных электрических схем;</p> <p>- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;</p> <p>- навыками создания математических моделей электрических цепей;</p> <p>- навыками работы с контрольно-измерительной и испытательной аппаратурой;.</p>	
--	--	--	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Цели и задачи изучения дисциплины. Содержание дисциплины. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (результаты обучения). Указания по работе над дисциплиной. Формы и критерии оценки текущего контроля и промежуточной аттестации. Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока. Линейные электрические цепи с взаимной индукцией. Трехфазные цепи. Линейные цепи при периодических несинусоидальных напряжениях и токах. Переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

1. Общая электротехника и электроника. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2012.
2. Расчет переходных процессов в линейной электрической цепи. Методические указания к выполнению курсовой работы. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2009.
3. Расчет электрических и магнитных цепей. Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2009.
4. Методы расчета линейных электрических цепей (с использованием системы MATLAB). Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2009.
5. Векторные диаграммы в электротехнике. Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2013
7. Векторные диаграммы токов и напряжений трехфазных цепей (Компьютерная обучающая программа). Свид-во №2010610005. 2010
9. Круговые диаграммы токов и напряжений электрических цепей синусоидального тока (Компьютерная обучающая программа). Свид-во №2010610003. 2010
10. Векторная диаграмма R-L-цепи (Компьютерная обучающая программа). Свид-во №2010610002. 2010
11. Векторная диаграмма R-L-C-цепи (Компьютерная обучающая программа). Свид-во №2010610001. 2010
12. Вектор – изображение синусоиды (Компьютерная обучающая программа). Свид-во №2009616707. 2009

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов вузов. Л. А. Бессонов. М.: Высшая школа, 1996

Основы теории цепей: Учебник для студентов вузов. Г. В. Зевеке, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. М.: Энергоатомиздат. 1989

Model Course 7.08: Electro-technical Officer [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : IMO, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

Дополнительная литература

Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов вузов. Л. Р. Нейман, К. С. Димерчан. Л.: Энергоиздат. 1981

Методы расчета линейных электрических цепей (с использованием системы MATLAB). Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2009.

Векторные диаграммы в электротехнике. Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2013

Расчет электрических и магнитных цепей. Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ,

Справочные системы

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
7. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения												
	Очная					Очно-заочная				Заочная			Всего часов
	Семестр				Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			
	2	3	4	5						2/1	2/2	3/1	
Лекции	20	24	20	20	84					4	10	4	20
Практические работы	14	26	20	22	82					2	10	4	20
Лабораторные работы	14	26	20	22	82					4	10	4	20
Курсовая работа				10	10							10	
Самостоятельная работа	96	68	48	8	220					170	105	185	462
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36	72						9	9	18
Всего часов по дисциплине	180	144	108	108	540					180	144	216	540

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Семестры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Экзамен		+			+							
Зачет/зачет оценкой			+	+								
Курсовая работа (проект)					1							
Количество расчетно-графических работ				1								
Количество контрольных работ		1	1									
Количество рефератов												
Количество эссе												

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2

2 семестр	
1.	Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Первый уровень сложности.
2.	Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Второй уровень сложности.
3.	Исследование передачи энергии постоянного тока от активного двухполюсника в нагрузку
4.	3 семестр
5.	Исследование простых цепей синусоидального тока. Первый уровень сложности.
6.	Исследование простых цепей синусоидального тока. Второй уровень сложности.
7.	Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений.
8.	Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Резонанс токов.
9.	Исследование электрических цепей с взаимной индукцией.
10.	4 семестр
11.	Исследование трехфазной системы. Соединение нагрузки в звезду.
12.	Исследование трехфазной системы. Соединение нагрузки в треугольник.
13.	5 семестр
14.	Исследование линейной электрической цепи при воздействии несинусоидальных периодических напряжений. Первый уровень сложности.
15.	Исследование линейной электрической цепи при воздействии несинусоидальных периодических напряжений. Второй уровень сложности.
16.	Исследование переходных процессов в линейной электрической цепи.
17.	Исследование феррорезонансных явлений

Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ
1	2
2 семестр	
1.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием правил и Кирхгофа.
2.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода контурных токов.
3.	Построение потенциальной диаграммы контура разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока.
4.	Расчет потенциалов узлов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием закона Ома.
5.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода узловых потенциалов.
6.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода эквивалентного генератора.
7.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода наложения.
8.	3 семестр
9.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием правил и Кирхгофа.
10.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с ис-

	пользованием метода контурных токов.
11.	Построение топографической диаграммы контура разветвленной линейной электрической цепи переменного тока.
12.	Расчет потенциалов узлов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием закона Ома.
13.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием метода узловых потенциалов.
14.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием метода эквивалентного генератора.
15.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи переменного тока, содержащей магнитносвязанные катушки.
16.	4 семестр
17.	Построение круговой диаграммы токов и напряжений разветвленной линейной электрической цепи переменного тока
18.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «треугольником». Симметричная нагрузка.
19.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «треугольником». Несимметричная нагрузка.
20.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой». Симметричная нагрузка.
21.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой». Несимметричная нагрузка.
22.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Разложение кривой питающей ЭДС в ряд Фурье.
23.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Расчет тока.
24.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Расчет действующего, среднего значений и коэффициентов, характеризующих несинусоидальные периодические сигналы.
25.	5 семестр
26.	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи классическим методом
27.	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи операторным методом
28.	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи с помощью интеграла Дюамеля
29.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника импульсной ЭДС методом наложения
30.	Расчет нелинейной электрической цепи переменного тока методом кусочно-линейной аппроксимации

Перечень тем контрольных и расчетно-графических работ

КР. Линейные цепи постоянного тока.

КР. Линейные цепи переменного синусоидального тока.

КР. Линейные цепи переменного синусоидального тока с магнитносвязанными катушками.

КР. Трехфазные цепи.

РГР. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.

РГР. Расчет линейной электрической цепи переменного синусоидального тока.

. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1. Расчет переходного процесса в линейной электрической цепи.
 2. Расчет линейной электрической цепи при питании от источника несинусоидальной ЭДС.
-