

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.18. Теоретические основы электротехники <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	Инженер- электромеханик <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра электрооборудования судов ИМА МГТУ <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск

2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1 Доцент ЭОС Саватеев Д.А.
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 2 _____
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 3 _____
должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

_____ дата
наименование кафедры

протокол № _____ Власов А.Б.
подпись Ф.И.О. заведующего кафедрой – разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.О.18. «Теоретические основы электротехники», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2021 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ»

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1.Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебные планы всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в ФГБОУ ВО "МГТУ" протокол № 8 от 27.03.2020г.	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
4	Структуры и содержания ФОС	Актуализация содержания	Решение кафедры №2	26.10.2021
5	Методическое обеспечение дисциплины	Актуализация содержания	Решение кафедры №2	26.10.2021

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Таблица 1

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Профессиональный цикл		
Б1.О.	Обязательная часть	
Б1.О.18	Теоретические основы электротехники (ТОЭ)	<p>Цель дисциплины – дать обучающимся основополагающие знания в области теории электрических, магнитных цепей и электромагнитного поля, необходимые им для освоения базовых дисциплин, предусмотренных учебным планом специальности <u>26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики</u>, и обеспечить качественную подготовку будущих специалистов, способных решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p> <p>Задачи дисциплины - дать обучающимся необходимые знания по основам теории линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного синусоидального и несинусоидального тока, позволяющие разрабатывать расчетные схемы замещения для различных установившихся и переходных режимов работы электроустановок.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></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 эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; - оценивать точность и достоверность результатов расчетов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки схем замещения электрических цепей на основе их принципиальных электрических схем; - навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; - навыками создания математических моделей электрических цепей; - навыками работы с контрольно-измерительной и испытательной аппаратурой; <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Линейные электрические цепи постоянного тока, линейные электрические цепи переменного синусоидального и несинусоидального тока, переходные процессы в линейных электрических цепях, основные понятия, законы электродинамики и электромагнетизма.</p> <p>При изучении дисциплины учитываются рекомендации Модельного курса Model Course 7.08: Electro-technical Officer</p> <p>Реализуемые компетенции В соответствии с Конвенцией ПДНВ: Таблица АШ/6 Отдельные компетенции Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации (Таблица АШ/6) Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации. ФГОС: ОПК-2</p> <p>Формы отчетности: семестр 2,5 – экзамен, семестр 3 – зачет, семестр 4 – зачет с оценкой, 2,3 – контрольная, 4 РГР, 5-курсовая работа</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", утвержденного 15.03.2018 № 193, требований Международной Конвенции ПДНВ (с поправками) для конвенционных специальностей ИМА МГТУ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки/специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2021 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"

Задачи дисциплины:

формирование:

- знаний методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока;
- знаний методов расчета цепей постоянного и переменного тока;
- умений выполнять экспериментальные исследования электрических цепей и определять их электрические и магнитные параметры и характеристики;
- умений решать практические задачи по расчету и анализу электрических цепей;
- умений по использованию справочной литературы;
- умений по оптимальной эксплуатации электроизмерительных устройств.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины "Теоретические основы электротехники" направлен на формирование компетенций в соответствии ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», представленных в таблице по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики".

Таблица 2. - Результаты обучения

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественнонаучная и общепрофессиональная области	ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ИД-2 _{ОПК-2} : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельности ИД-3 _{ОПК-2} : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Семестр 2													
1.	<p>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.</p> <p>1. Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.</p> <p>1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные элементы электрических цепей. Понятие об источнике ЭДС и источнике тока. Закон Ома для участка цепи и участка цепи с ЭДС. Законы Кирхгофа и их применение для расчета сложных цепей постоянного тока.</p> <p>1.2. Распределение потенциала вдоль замкнутого контура. Энергетические соотношения в электрических цепях постоянного тока. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения. Входные и взаимные проводимости ветвей. Входное сопротивление.</p> <p>1.3. Принцип взаимности и теорема компенсации. Линейные соотношения в электрических цепях. Методы узловых потенциалов и двух узлов. Преобразование цепей. Замена параллельных ветвей одной эквивалентной. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратное преобразование. Перенос источника ЭДС и источника тока.</p> <p>1.4. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке по линии передачи.</p>	8	5	5	45					2	2	2	26
2.	<p>2. Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока.</p> <p>2.1. Определение переменного тока и напряжения. Понятие об источниках переменного тока. Однофазный синусоидальный ток и его параметры. Действующее и среднее значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения. Изображение синусоидаль-</p>	8	5	5	45					2	2	2	26

	<p>ных функций посредством векторов и в комплексной форме. Изображение производных и интегралов комплексными.</p> <p>Электрические цепи синусоидального тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Колебание энергии в этих сопротивлениях. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока.</p> <p>Закон Ома в комплексной форме. Комплексное сопротивление. Треугольники напряжений, сопротивлений и проводимостей. Векторная и топографическая диаграммы.</p> <p>2.4. Законы Кирхгофа в символической форме. Мощности в цепи синусоидального тока. О применении методов расчета линейных цепей постоянного тока к расчету линейных цепей синусоидального тока в символической форме. Пути повышения коэффициента мощности энергетических систем.</p>												
3.	<p>3. Резонансные явления в цепях переменного тока.</p> <p>3.1. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.</p> <p>3.2. Резонанс напряжений. Исследование работы схемы при изменении частоты. Частотные характеристики двухполюсника, волновое сопротивление, добротность. Эквивалентные двухполюсники.</p> <p>3.3. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Согласующий трансформатор. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии.</p>	4	4	4	18					2	2	2	25
Семестр 3													
4.	<p>4. Линейные электрические цепи с взаимной индукцией.</p> <p>4.1. Потoki и потокосцепления самоиндукции, взаимной индукции и рассеяния. Общие определения индуктивности и взаимной индуктивности контура. Коэффициент связи. Направление ЭДС взаимной индукции.</p> <p>4.2. Последовательное соединение катушек, связанных взаимной индукцией. Векторные диаграммы. Параллельное соединение катушек, связанных взаимной индукцией. Эквивалентное сопротивление. Мощность, переносимая из одного контура в другой.</p>	6	6	6	17					1	1	1	25

	Развязывание индуктивных связей. Схемы замещения. Расчет сложных цепей при наличии взаимоиндукции.												
5.	5. Четырехполюсники. Основные понятия пассивных четырехполюсников. Постоянные четырехполюсника и связь между ними. Симметричный четырехполюсник. Схемы, эквивалентные пассивному четырехполюснику. Экспериментальное определение постоянных четырехполюсника. Понятие о передаточных функциях четырехполюсника.	4	4	4	11					1	1	1	25
6.	6. Трехфазные цепи. 6.1. Многофазные системы. Основные определения многофазных систем. Симметричные и несимметричные системы. Принцип получения трехфазного тока. Соединение фаз генератора в "звезду" и "треугольник". Фазные и линейные напряжения и токи. 6.2. Расчет трехфазных нагрузок при соединении фаз в форме звезды и треугольника при заданных напряжениях генератора. Мощность трехфазного тока. Принцип образования вращающегося магнитного поля.	8	10	10	22					2	2	2	26
7.	7. Линейные цепи при периодических несинусоидальных напряжениях и токах. 7.1. Источники несинусоидальных напряжений и токов. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Расчет линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Коэффициент мощности. Эквивалентные синусоиды. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых.	6	6	6	18					2	2	2	26
Семестр 4													
8.	8. Переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета. 8.1. Исследование переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Энергетические и физические условия, определяющие характер переходных процессов. Законы коммутации. 8.2. Методы решения дифференциальных уравнений. Классический метод исследования переходных процессов. Свободная и принужденная составляющие процесса. Определение начальных значений токов и напряжений.	12	12	12	7					2	2	2	26

	<p>8.3. Общий случай расчета переходных процессов в разветвленных электрических цепях. Характер переходного процесса в зависимости от значений корней характеристического уравнения.</p> <p>8.4. Переходный процесс в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного элементов. Аперiodический и периодический характеры процесса.</p> <p>8.5. Понятие о преобразованиях Лапласа, Карсона, Хевисайда. Оригинал и изображение. Выражение законов Ома и Кирхгофа в операторной форме. Внутренние ЭДС.</p> <p>8.6. Операторные схемы. Расчет переходных процессов операторным методом в разветвленных электрических цепях при нулевых и ненулевых начальных условиях. Методы перехода от изображения к оригиналу.</p> <p>8.7. Понятие о расчете электрических цепей при воздействии импульсной ЭДС. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи. Исследование переходных процессов при помощи интеграла Дюамеля.</p>												
9.	<p>9. Нелинейные электрические и магнитные цепи.</p> <p>9.1. Нелинейные элементы и их характеристики. Особенности расчета нелинейных электр. цепей постоянного тока.</p> <p>9.2. Графоаналитический метод расчета цепей с последовательным, параллельным и последовательно-параллельным соединениями нелинейных элементов. Принципы аналитического метода расчета нелинейных цепей. Понятие о линеаризации цепи, статических и дифференциальных сопротивлений. Применение нелинейных элементов для стабилизации напряжения или тока в цепи.</p>	4	4	4	3					1	1	1	25
10.	<p>10. Магнитные цепи.</p> <p>10.1. Понятие о магнитной цепи. Расчет неразветвленной и разветвленной магнитных цепей на основе законов Кирхгофа и кривых намагничивания.</p>	4	4	4	2					1	1	1	25
Семестр 5													
11.	<p>11. . Нелинейные электрические цепи переменного тока.</p> <p>11.1. Общая характеристика нелинейных цепей. Статические и динамические характеристики нелинейных элементов. Физиче-</p>	8	8	8	5					2	2	2	25

	ские явления, наблюдаемые в нелинейных цепях. Методы аппроксимации нелинейных характеристик. 11.2. Цепи с нелинейными активными элементами, схемы с полупроводниковыми вентилями. Исследование процессов в одно- и двух-полупериодных схемах выпрямления однофазного тока при активно-индуктивной нагрузке. Цепи с нелинейными индуктивными элементами. 11.3. Особенности процессов и расчета цепи переменного тока с катушкой, имеющей ферромагнитный сердечник. Потери в стали, разделение потерь. Методы графического интегрирования, условной линеаризации, последовательных интервалов, кусочно-линейной и аналитической аппроксимации.												
12.	13. Цепи с распределенными параметрами. 13.1. Введение и основные определения. Однородная линия с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. Падающие и отраженные волны в линии. Длина волны. Линия без искажений. Входное сопротивление нагруженной линии. Стоячие волны.	6	6	6	4					1	1	1	25
13.	14. Теория электромагнитного поля. 14.1. Магнитное поле постоянного тока. Дифференциальная форма закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока. Уравнение Пуассона. Задачи расчета магнитных полей. 14.2. Переменное электромагнитное поле. Уравнение Максвелла. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной формах. Закон сохранения Количество электричества и ток смещения.	6	6	6	3					1	1	1	25
	Итого	84	80	80	22 4					20	20	20	462

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ОПК2	+	+	+	+		+		+	Проверка конспекта

									Контрольная работа Защита лабораторной работы выполнение кон- трольной работы
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Оч-ная	Очно-заоч-ная	Заоч-ная
1	2	3	4	5
2 семестр				
1.	Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Первый уровень сложности.	8		2
2.	Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Второй уровень сложности.	10		
3.	Исследование передачи энергии постоянного тока от активного двухполюсника в нагрузку	6		2
3 семестр				
4.	Исследование простых цепей синусоидального тока. Первый уровень сложности.	6		2
5.	Исследование простых цепей синусоидального тока. Второй уровень сложности.	8		
6.	Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений.	4		
7.	Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Резонанс токов.	4		
8.	Исследование электрических цепей с взаимной индукцией.	4		2
4 семестр				
9.	Исследование трехфазной системы. Соединение нагрузки в звезду.	4		2
10.	Исследование трехфазной системы. Соединение нагрузки в треугольник.	4		2
11.	Исследование линейной электрической цепи при воздействии несинусоидальных периодических напряжений. Первый уровень сложности.	4		2
12.	Исследование линейной электрической цепи при воздействии несинусоидальных периодических напряжений. Второй уровень сложности.	8		
5 семестр				
13.	Исследование переходных процессов в линейной электрической цепи.	10		2
14.	Исследование феррорезонансных явлений	6		2
	Итого:	80		20

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Оч-	Очно-	Заоч-

		ная	заоч- ная	ная
1	2	3	4	5
2 семестр				
1.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием правил и Кирхгофа.	4		2
2.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода контурных токов.	4		2
3.	Построение потенциальной диаграммы контура разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока.	2		
4.	Расчет потенциалов узлов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием закона Ома.	2		
5.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода узловых потенциалов.	4		
6.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода эквивалентного генератора.	4		
7.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода наложения.	4		
3 семестр				
8.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием правил и Кирхгофа.	4		2
9.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием метода контурных токов.	4		2
10.	Построение топографической диаграммы контура разветвленной линейной электрической цепи переменного тока.	2		
11.	Расчет потенциалов узлов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием закона Ома.	4		
12.	Расчет токов разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием метода узловых потенциалов.	4		
13.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи переменного тока с использованием метода эквивалентного генератора.	4		
14.	Расчет тока ветви разветвленной линейной электрической цепи переменного тока, содержащей магнитносвязанные катушки.	4		2
4 семестр				
15.	Построение круговой диаграммы токов и напряжений разветвленной линейной электрической цепи переменного тока	4		2
16.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «треугольником». Симметричная нагрузка.	2		1
17.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «треугольником». Несимметричная нагрузка.	2		1
18.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой». Симметричная нагрузка.	2		1
19.	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой». Несимметричная нагрузка.	2		1

20.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Разложение кривой питающей ЭДС в ряд Фурье.	4		2
21.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Расчет тока.	2		
22.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС. Расчет действующего, среднего значений и коэффициентов, характеризующих несинусоидальные периодические сигналы.	2		
5 семестр				
23.	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи классическим методом	6		
24.	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи операторным методом	6		
25.	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи с помощью интеграла Дюамеля	4		
26.	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника импульсной ЭДС методом наложения	2		
27.	Расчет нелинейной электрической цепи переменного тока методом кусочно-линейной аппроксимации	2		
	Итого:	80		20

5. 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.

6. 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.

7. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) ^{1*}

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

*В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

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

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа 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 иные 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;

- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература	В библи.
Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов вузов. Л. А. Бессонов. М.: Высшая школа, 1996	38
Основы теории цепей: Учебник для студентов вузов. Г. В. Зевеке, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. М.: Энергоатомиздат. 1989	19
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	В библи.
Теоретические основы электротехники: Учебник для студентов вузов. Л. Р. Нейман, К. С. Димерчан. Л.: Энергоиздат. 1981	106
Методы расчета линейных электрических цепей (с использованием системы MATLAB). Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2009.	50
Векторные диаграммы в электротехнике. Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2013	30
Расчет электрических и магнитных цепей. Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ,	49

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://ito.edu.ru/>
2. Mirknig/ kom Учебники [http:// mirknig/ kom](http://mirknig/kom)
3. 2.Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
4. <http://www.google.ru>
5. <http://www.Yandex.ru>
6. [http:// e/lanbook.com](http://e/lanbook.com)

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение****Таблица 9**

№ п./п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Специальное помещение для проведения занятий лекционного типа: лаборатория электрических машин (217 А)	Помещение оборудовано: 25 парт для учащихся, 50 посадочных мест, 2 доски, 9 универсальных лабораторных стендов, каждое на 8 лабораторных работ, более 10 наглядных электротехнических плакатов, демонстрационные изделия для наглядного обучения учащихся.
2	Специальное помещение для лабораторных занятий: лаборатория электрических машин (217 А)	
3	Специальное помещение для проведения занятий семинарского типа: лаборатория электрических машин (217 А)	
4	Специальное помещение для проведения групповых консультаций: лаборатория электрических машин (217 А)	
5	Специальное помещение для проведения индивидуальных консультаций: лаборатория электрических машин (217 А)	
6	Специальное помещение для текущего контроля: лаборатория электрических машин (217 А)	
7	Специальное помещение для практических занятий: лаборатория электрических машин (217 А)	
8	Специальное помещение для промежуточной аттестации: лаборатория электрических машин (217 А)	
9	Специальное помещение для проведения лабораторных занятий лаборатория “Теоретические основы электротехники” (223 А)	Помещение оборудовано: - 14 посадочных мест на 14 человек, доска, стол преподавателя, парты для учащихся, универсальные лабораторные стенды в количестве 5 шт. (в состав которых входит оборудование: 4 осциллографа, 12шт. ваттметров - Д539, 12 вольтметров - Э533, 12 миллиамперметров Э536, 12 амперметров - Э525, 6 шт. ваттметров – Д50044, вольтметры – Э545); 12 лабораторных работ; 2 демонстрационных стенда для наглядного изучения (в состав которых входит следующее оборудование: 2 осциллографа, 2АВО – 5М1 – Ш). Плакаты технического оборудования – 16 шт.
10	Специальное помещение для проведения занятий семинарского типа: лаборатория “Теоретические основы электротехники” (223 А)	
11	Специальное помещение для проведения групповых консультаций: лаборатория “Теоретические основы электротехники” (223 А)	
12	Специальное помещение для проведения индивидуальных консультаций: лаборатория “Теоретические основы электротехники” (223 А)	
13	Специальное помещение для текущего контроля: лаборатория Теоретические основы электротехники” (223 А)	
14	Специальное помещение для промежуточной аттестации : лаборатория “Теоретические основы электротехники” (223 А)	
15	Компьютерный класс (240 А)	
		Помещение оборудовано: 17 посадочных мест на 17 человек, доска, специализированная мебель – компьютерные столы - 7; 7 столов для учащихся, 8 компьютеров, 1 принтер, 1 сканер

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина «Теоретические основы электротехники»

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций	5	15	1-12 недели
Нет посещений (меньше 10% лекций) – 0 баллов, 50% лекций - 5 б.; 75% -8 б.; 100 % -15 баллов				
2	Выполнение лабораторных работ (100 %.)	9	18	По расписанию
Выполнение одной лаб./р – 2 балл, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)				
3	<i>Защита лабораторных работ</i>	18	27	3 - 12 неделя
Защита одной лаб/р – от 2 до 3 баллов. Отличная защита – 3 балла, хорошая –2,5 балла, удовл. – 2 балл				
ИТОГО за работу в семестре		32	60	16- неделя
Промежуточная аттестация «экзамен»		10	40	
Оценка «5» - 40 баллов, Оценка «4» - 20 баллов, Оценка «3» - 10 балл				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Сессия
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 61- 80 баллов - оценка «3», 60 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося				
ИТОГО за дисциплину		60	100	

Таблица 10 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «экзамен»)

Таблица 11 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - «экзамен»)

Дисциплина «Теоретические основы электротехники»

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (16 лекции- 32ч.)	5	15	1-16 недели
Нет посещений (меньше 6 лекций) – 0 баллов, (10 лекций) 56% - 5 баллов; (14 лекции) 78% -8 баллов; (18 лекции) 100 % -15 баллов				
2	Выполнение лабораторных работ (9 лаб.-18ч.)	9	18	По расписанию
Выполнение одной лаб/р – 2 балл, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)				
3	<i>Защита лабораторных работ</i>	18	27	3 - 16 неделя
Защита одной лаб/р – от 2 до 3 баллов. Отличная защита – 3 балла, хорошая –2,5 балла, удовл. – 2 балл				
ИТОГО за работу в семестре		32	60	16- неделя

	Промежуточная аттестация «экзамен»	10	40	
	Оценка «5» - 40 баллов, Оценка «4» - 20 баллов, Оценка «3» - 10 балл			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Сессия
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 61- 80 баллов - оценка «3», 60 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 12 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовая работа/проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	min	max	
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	min	max	
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	min	max	
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	min	max	
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	min	max	
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	min	max	
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	min	max	
8.	Обоснованность и доказательность выводов работы	min	max	
...	min	max	
n.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	min	max	
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ	min - 70	max - 100	

