

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА  
Березенко С.Д.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

Мурманск  
2020

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	ЭОС кафедра	 подпись	Саватеев Д.А. 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

\_\_\_\_\_ наименование кафедры \_\_\_\_\_ дата  
протокол № 2 26.10.2020 \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О. Власов А.Б.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – 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, 2019 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02. 2019 г.)

Таблица 1 Изменения и дополнения

<b>№ п/п</b>	<b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b>	<b>Содержание дополнения или изменения</b>	<b>Основание для внесения дополнения или изменения</b>	<b>Дата внесения дополнения или изменения</b>
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной работы	Учебный план по направлению подготовки 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики для 2020 года набора	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества и форм текущего контроля	Учебный план по направлению подготовки 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики для 2020 года набора	27.03.2020
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение содержания разделов, перечня практических работ	Протокол заседания кафедры № 9	20.05.2020
5	Структуры и содержания ФОС	Корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Протокол заседания кафедры № 9	20.05.2020

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

\* Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений.

## 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)
<b>Профессиональный цикл</b>		
<b>Б1.О.</b>	<b>Обязательная часть</b>	
<b>Б1.О.18</b>	Теоретические основы электротехники (ТОЭ)	<p><b>Цель дисциплины</b> – 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><b>Задачи дисциплины</b> - 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><b><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы электротехники;</li> <li>- основные расчетные методы;</li> <li>- особенности применения законов и методов в линейных и нелинейных цепях постоянного и переменного синусоидального и несинусоидального тока</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать схемы замещения электрических цепей на основе их принципиальных электрических схем;</li> <li>- создавать математические модели электрических цепей;</li> <li>- реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования;</li> <li>- производить расчет сопротивлений, токов и напряжений в электрических цепях в установившихся и переходных режимах;</li> <li>- планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;</li> <li>- оценивать точность и достоверность результатов расчетов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки схем замещения электрических цепей на основе их принципиальных электрических схем;</li> <li>- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;</li> <li>- навыками создания математических моделей электрических цепей;</li> <li>- навыками работы с контрольно-измерительной и испытательной аппаратурой;</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b>                      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><b>Реализуемые компетенции</b>  <b>В соответствии с Конвенцией ПДНВ: Таблица АШ/6</b>  <b>Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации (Таблица АШ/6)</b>  <b>Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации.</b>  <b>ФГОС: ОПК-2</b>  <b>Формы отчетности: очная форма:</b> семестр 2 – зачет с оценкой, семестр 3 – зачет, семестр 4 – экзамен, курсовая работа, семестр 5 – экзамен, курсовая работа.  <b>заочная форма:</b> зимняя сессия-зачет К,РГР летняя сессия-экзамен, кр</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, 2019 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» протокол №7 от 28.02.2019 г.

### 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 <sub>опк-2</sub> : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ИД-2 <sub>опк-2</sub> : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ИД-3 <sub>опк-2</sub> : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3\* - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.

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					6	6	8	20
Практические работы	14	26	20	20	80					6	6	8	20
Лабораторные работы	14	26	20	20	80					6	6	8	20
Курсовая работа*													
Самостоятельная работа	96	68	48	12	224					162	117	183	462
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>1</sup>	36			36	72						9	9	18
Всего часов по дисциплине	180	144	108	108	540					180	144	216	540

- \* Учитывается при наличии КР или КП

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

	2	3	4	5					2/1	2/2	2/3	
Экзамен	+			+						+	+	
Зачет/зачет с оценкой		+	+						+			
Курсовая работа (проект)			+	+						+	+	
Количество расчетно-графических работ									1			
Количество контрольных работ	1	1							1		1	
Количество рефератов												
Количество эссе												

\* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

\*\* При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

<sup>1</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

**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.	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. 1. Линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета. 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. 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. 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. 1.4. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке по линии передачи.	8	5	5	45						2	2	2	26
2.	2. Линейные электрические цепи переменного синусоидального тока. 2.1. Определение переменного тока и напряжения. Понятие об источниках переменного тока.	8	5	5	45						2	2	2	26

\* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

	<p>Однофазный синусоидальный ток и его параметры. Действующее и среднее значения синусоидального тока, ЭДС и напряжения. Изображение синусоидальных 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. Двухполосник в цепи синусоидального тока. Резонансный режим работы двухполосника. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.</p> <p>3.2. Резонанс напряжений. Исследование работы схемы при изменении частоты. Частотные характеристики двухполосника, волновое сопротивление, добротность. Эквивалентные двухполосники.</p> <p>3.3. Передача энергии от активного двухполосника 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, взаимоиндукции и рассеяния. Общие определения индуктивности и взаимоиндуктивности контура. Коэффициент связи. Направление ЭДС взаимоиндукции.</p> <p>4.2. Последовательное соединение катушек, связанных взаимоиндукцией. Векторные диаграммы.</p>	6	6	6	17					1	1	1	25

	мы. Параллельное соединение катушек, связанных взаимной индукцией. Эквивалентное сопротивление. Мощность, переносимая из одного контура в другой. Развязывание индуктивных связей. Схемы замещения. Расчет сложных цепей при наличии взаимной индукции.												
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 пере-	12	12	12	7					2	2	2	26

	<p>ходных процессов. Свободная и принужденная составляющие процесса. Определение начальных значений токов и напряжений.</p> <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 сопротивлениях. 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.	11. . Нелинейные электрические	8	8	8	5					2	2	2	25

	<p>цепи переменного тока.</p> <p>11.1. Общая характеристика нелинейных цепей. Статические и динамические характеристики нелинейных элементов. Физические явления, наблюдаемые в нелинейных цепях. Методы аппроксимации нелинейных характеристик.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>												
12.	<p>13. Цепи с распределенными параметрами.</p> <p>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.</p>	6	6	6	4					1	1	1	25
13.	<p>14. Теория электромагнитного поля.</p> <p>14.1. Магнитное поле постоянного тока. Дифференциальная форма закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока. Уравнение Пуассона. Задачи расчета магнитных полей.</p> <p>14.2. Переменное электромагнитное поле. Уравнение Максвелла. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной формах. Закон сохранения Количество электричества и ток смещения.</p>	6	6	6	3					1	1	1	25
	<b>Итого</b>	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	р	к/р	э	СР	
ОК2	+	+	+	+		+		+	Проверка конспекта Контрольная работа Защита лабораторной работы выполнение контрольной 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		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
<b>2 семестр</b>				
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
<b>3 семестр</b>				
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
<b>4 семестр</b>				
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		
<b>5 семестр</b>				
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		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
<b>2 семестр</b>				
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		
<b>3 семестр</b>				
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
<b>4 семестр</b>				
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		
<b>5 семестр</b>				
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		
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>		<b>20</b>

## 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)<sup>2\*</sup>

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.

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

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
- 
- 

#### **7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

##### **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

##### **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

#### **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](http://www.google.ru)
5. [http://www. Yandex.ru](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 Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

## 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

16	<b>234 А</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.
----	---	--

**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			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	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			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	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	
<b>Выполнение курсовой работы/проекта</b>				
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	min	max	

	курсовой работы/проекта			
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Защита курсовой работы/проекта</b>	min – 10	max - 20	
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ</b>	<b>min - 70</b>	<b>max - 100</b>	