

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

« 28 » 06 2021 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина**

Б1.Б.09 Теоретические основы электротехники

код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность**

15.03.04 Автоматизация технологических процессов  
и производств

код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация**

Компьютерные информационно-управляющие системы

наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника**

бакалавр

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик**

Кафедра электрооборудования судов

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Часть 1 доцент ЭОС [подпись] Кайченко А.Н.  
должность кафедра подпись Ф.И.О.

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

Кафедра электрооборудования судов 25 мая 2021  
наименование кафедры дата

протокол №

9

подпись

[подпись] Благов А.Б.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматики и вычислительной техники  
наименование кафедры

дата

[подпись]  
подпись

А.В. Кайченев

Ф.И.О.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) **Б1.Б.09 Теоретические основы электротехники**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации **«Компьютерные информационно-управляющие системы»** 2021 года начала подготовки.

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				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.Б.09	Теоретические основы электротехники	<p><b>Цель дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, необходимых для понимания сущности теории, расчета и анализа электрических и магнитных цепей, рассматриваемых как модели реальных электротехнических устройств;</li> <li>-формирование основополагающих знаний, умений и навыков, необходимых для освоения базовых дисциплин, предусмотренных рабочим учебным планом направления <u>15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств</u></li> </ul> <p>–обеспечить качественную подготовку будущих бакалавров способных, решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формирование системы знаний по основам теории линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, позволяющие успешно создавать расчетные схемы замещения для различных установившихся и переходных режимов их работы;</li> <li>-изучить законы электротехники, электростатики и электромагнитного поля;</li> <li>-освоить методы теоретического анализа и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей, электромагнитных процессов, позволяющих оценивать и оптимизировать работу.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные законы теории цепей и электромагнитного поля;</li> <li>- современные методы расчета электрических и электромагнитных полей;</li> <li>- основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей;</li> <li>- электротехническую терминологию и символику, условно-графическое изображение элементов электрических цепей;</li> <li>- методы измерения электрических и магнитных величин;</li> <li>- электроизмерительные средства и экспериментальные методы исследования электрических цепей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;</li> <li>- строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ);</li> <li>- реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования;</li> <li>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;</li> <li>- работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.,</li> <li>- планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;</li> <li>- оценивать точность и достоверность результатов измерения и моделирования;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

		<p>--- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;</p> <p>- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;</p> <p>- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;</p> <p>- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;</p> <p>-практическими навыками сборки и чтения электрических схем, выбора средств измерения.</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Линейные электрические цепи постоянного тока, линейные электрические цепи переменного синусоидального и несинусоидального тока, нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока, переходные процессы в линейных электрических цепях, магнитные цепи, основные понятия и законы электродинамики и электромагнетизма.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-3, ПК-20</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> очная форма обучения: Семестр 3 – зачет Семестр 4 – экзамен заочная форма обучения: Курс 2 – экзамен,зачет</p>
--	--	--

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**,  
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12.03.2015 г., №200, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации «Компьютерные информационно-управляющие системы», 2021 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля) Б1.Б.09 «Теоретические основы электротехники»** является формирование компетенций в соответствии с ФГОС и учебным планом для направления подготовки/специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, что предполагает

#### Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний по основам теории линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, позволяющие успешно создавать расчетные схемы замещения для различных установившихся и переходных режимов их работы;
- изучить законы электротехники, электростатики и электромагнитного поля;
- освоить методы теоретического анализа и экспериментального исследования электрических и магнитных цепей, электромагнитных процессов, позволяющих оценивать и оптимизировать работу.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы реализации компетенции
1.	ОПК-3. Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		<b>Знать:</b> - основные законы электротехники; -основные типы и области применения электронных приборов и устройств; -основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; -методы измерения электрических и магнитных величин; <b>-Уметь:</b> разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства; -строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ); -реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; -использовать основные методы построения

			<p>математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;</p> <p>-работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.,</p> <p>-планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;</p> <p>оценивать точность и достоверность результатов моделирования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;</p> <p>-навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;</p> <p>-навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;</p> <p>-навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>
2.	ПК-20. Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций		<p><b>Знать:</b></p> <p>-методы анализа и расчета цепей постоянного и переменного тока,</p> <p>-методы анализа и расчета переходных режимов цепей постоянного и переменного тока;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-планировать и выполнять типовые экспериментальные исследования по заданной методике;</p> <p>-производить расчеты параметров устройств;</p> <p>-анализировать результаты экспериментов и составлять описания выполненных работ.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью выполнять типовые экспериментальные исследования;</p> <p>-навыками элементарных расчетов, навыками выбора и работы с электроизмерительными приборами;</p> <p>-методами расчета с использованием прикладных программ.</p>



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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
	<i>3 семестр</i>				<i>2 курс</i>			
Тема 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. Теория линейных электрических цепей постоянного тока.	1.5		1	2	0.25			4
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		1	2	0.5			4
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		1	2	0.25			4
1.4. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке по линии передачи.	1	2	1	2	0.25			5
2. Теория линейных электрических цепей переменного тока.								
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 синусоидальных функций посредством векторов и в комплексной форме. Изображение производных и интегралов комплексными.	1			2	0.25			5
2.2. Электрические цепи синусоидального тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Колебание энергии в этих сопротивлениях. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока.	2			2	0.25			6
2.3. Закон Ома в комплексной форме. Комплексное сопротивление. Треугольники напряжений, сопротивлений и проводимостей. Векторная и топографическая диаграммы.	2	4	4	2	0.25			6

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.	1.5		4	2	0.5			6
3. Резонансные явления в цепях переменного тока. 3.1. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. Резонансный режим работы двухполюсника. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.	1	2		2	0.25			4
3.2. Резонанс напряжений. Исследование работы схемы при изменении частоты. Частотные характеристики двухполюсника, волновое сопротивление, добротность. Эквивалентные двухполюсники.	1	2		2	0.25			4
3.3. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Согласующий трансформатор. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии.	2			2	0.25			6
4. Цепи с взаимной индукцией. 4.1. Поток и потокосцепления самоиндукции, взаимной индукции и рассеяния. Общие определения индуктивности и взаимной индуктивности контура. Коэффициент связи. Направление ЭДС взаимной индукции.	1			2	0.25			6
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. Развязывание индуктивных связей. Схемы замещения. Расчет сложных цепей при наличии взаимной индукции.	2	2	2	2	0.25			8
5. Четырехполюсники. Основные понятия пассивных четырехполюсников. Постоянные четырехполюсники и связь между ними. Симметричный четырехполюсник. Схемы, эквивалентные пассивному четырехполюснику. Экспериментальное определение постоянных четырехполюсника. Понятие о передаточных функциях четырехполюсника.	2	2	2	2	0.25			8
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.	1.5		2	2	0.25			4
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.	1.5	4	2	2	0.25	2		8
7. Несинусоидальные периодические токи и напряжения. 7.1. Источники несинусоидальных напряжений и	1	2	2	2	0.25			6

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.								
8. Исследование переходных процессов. 8.1. Исследование переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Энергетические и физические условия, определяющие характер переходных процессов. Законы коммутации.	1			2	0.5			4
8.2. Методы решения дифференциальных уравнений. Классический метод исследования переходных процессов. Свободная и принужденная составляющие процесса. Определение начальных значений токов и напряжений.	1		2	2	0.5			6
8.3. Общий случай расчета переходных процессов в разветвленных электрических цепях. Характер переходного процесса в зависимости от значений корней характеристического уравнения.	2			2	0.5		4	8
8.4. Переходный процесс в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного элементов. Аперiodический и периодический характеры процесса.	2	8		2		2		8
8.5. Понятие о преобразованиях Лапласа. Оригинал и изображение. Выражение законов Ома и Кирхгофа в операторной форме. Внутренние ЭДС.	2			2	0.25			8
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.	1.5		2	2	0.5		2	8
8.7. Понятие о расчете электрических цепей при воздействии импульсной ЭДС. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи. Исследование переходных процессов при помощи интеграла Дюамеля.	1.5		2	2	0.5		2	8
9. Нелинейные цепи постоянного тока. 9.1. Нелинейные элементы и их характеристики. Особенности расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.	1			2				6
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.	1		2	2				6
10. Магнитные цепи. 10.1. Понятие о магнитной цепи. Расчет неразветвленной и разветвленной магнитных цепей с применением законов Кирхгофа и кривых намагничивания.	1		2	2	0.5			5
11. Нелинейные цепи переменного тока.	1			2				5

11.1. Общая характеристика нелинейных цепей. Статические и динамические характеристики нелинейных элементов. Физические явления, наблюдаемые в нелинейных цепях. Методы аппроксимации нелинейных характеристик.								
11.2. Цепи с нелинейными активными элементами. Цепи с нелинейными индуктивными элементами.	1			2				5
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.	1	2		2				5
12. Теория электромагнитного поля. 12.1. Электромагнитное поле, как особый вид материи. Электрическое и магнитное поля. Механическое взаимодействие контуров с токами. Определение механических сил в магнитном поле и энергетических соотношений.	1			2				2
12.2. Электростатическое поле. Теорема Гаусса. Уравнения Пуассона и Лапласа. Проводник в электростатическом поле. Использование метода наложения для решения уравнения Пуассона при распределении зарядов.	0.5			2				2
12.3. Поле постоянного тока. Электрические поля внутри и вне стороннего источника. Интегральные и дифференциальные законы для постоянного тока. Постоянное магнитное поле. Законы Био-Савара и Лапласа. Интегральные и дифференциальные законы поля при наличии магнетика.	0.5			2				2
12.4. Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля. Потенциальная и вихревая составляющие переменного электрического поля. Закон электромагнитной индукции в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения количества электричества и ток смещения.	0.5			2				2
12.5. Уравнение непрерывности переменного тока. Закон полного тока. Принцип образования электромагнитных волн. Применение теоремы Умова–Пойнтинга для определения распространения энергии в пространстве. Получение и решение волновых уравнений. Плоская волна в однородном изотропном проводнике. Затухание волны в проводящей среде. Электромагнитное экранирование.	0.5			4				3
<b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>	44	32	32	72	8	4	4	187

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства									Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	РГР	
ОПК-3	+	+	+			+		+	+	Выполнение лабораторных работ, защита лабораторных работ, выполнение практических работ, опрос на практическом занятии, выполнение контрольной работы, расчетно-графическая работа, курсовая работа, конспект по самостоятельной работе
ПК-20	+	+	+			+		+	+	Выполнение лабораторных работ, защита лабораторных работ, выполнение практических работ, опрос на практическом занятии, выполнение контрольной работы, расчетно-графическая работа, курсовая работа, конспект по самостоятельной работе

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, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1.	Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока	2	-
2.	Исследование передачи энергии постоянного тока от активного двухполюсника в нагрузку	2	-
3.	Исследование простых цепей синусоидального тока при последовательном соединении резистора и катушки; резистора и конденсатора	2	-
4.	Исследование простых цепей синусоидального тока при параллельном соединении резистора и катушки; резистора и конденсатора	2	-
5.	Резонанс напряжений в цепях синусоидального тока.	2	-
6.	Резонанс токов в синусоидальных цепях	2	-
7.	Исследование электрических цепей с взаимной индукцией.	2	-
8.	Исследование пассивного четырехполюсника.	2	-
9.	Исследование трехфазной системы при соединении приемников треугольником	2	2
10.	Исследование трехфазной системы при соединении приемников звездой	2	-
11.	Исследование линейной электрической цепи при воздействии несинусоидальных периодических напряжений	2	-
12.	Исследование переходных процессов в линейной электрической цепи первого порядка (натурное и с помощью компьютерной модели)	4	2
13.	Исследование переходных процессов в линейной электрической цепи второго порядка (натурное и с помощью компьютерной модели)	4	-
14.	Исследование феррорезонансных явлений	2	-

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Расчет линейной цепи постоянного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа, метода контурных токов	2	-
	Расчет разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с использованием метода двух узлов, эквивалентного генератора	2	-
	Расчет разветвленной линейной электрической цепи переменного тока методом контурных токов и методом эквивалентного генератора.	4	-
	Построение векторной диаграммы токов и напряжений разветвленной линейной электрической цепи переменного тока. Баланс мощностей.	2	-
	Построение круговой диаграммы токов и напряжений разветвленной линейной электрической цепи переменного тока	2	-
	Расчет цепи с магнитно-связанными катушками	2	-

	Расчет коэффициентов пассивного четырехполюсника	2	-
	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «треугольником»	2	-
	Расчет трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой»	2	-
	Расчет линейной электрической цепи при питании от источника периодической несинусоидальной ЭДС	2	-
	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи классическим методом	2	2
	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи операторным методом	2	2
	Расчет переходных процессов в разветвленной электрической цепи с помощью интеграла Дюамеля	2	-
	Расчет нелинейной электрической цепи постоянного тока	2	-
	Расчет магнитной цепи с применением законов Кирхгофа и кривых намагничивания	2	-

## 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

*Не предусмотрено*

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Черкесова, З. Н. Самостоятельная работа по дисциплине Б1.Б.09 «Теоретические основы электротехники»: Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / З. Н. Черкесова // Мурманск: МГТУ, 2018.
2. Саватеев, Д.А. Расчет переходных процессов в линейной электрической цепи [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Общая электротехника и электроника" для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. электрооборудования судов; сост. Д. А. Саватеев. - Электрон.текстовые дан. (1 файл : 656 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2009.
3. Саватеев, Д.А. Расчет электрических и магнитных цепей : учеб. пособие / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 130 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2009 г. - ISBN 978-5-86185-482-5 : 152-54.
4. Саватеев, Д.А. Методы расчета линейных электрических цепей (с использованием системы MATLAB) : учеб. пособие / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 152 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2009 г. - ISBN 978-5-86185-410-8 : 171-79.
5. Саватеев, Д.А. **Векторные диаграммы в электротехнике** : учеб. пособие для вузов / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 143 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2013 г. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 978-5-86185-661-4 : 202-05.
- 6.

## 7. Фонд оценочных средств

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

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учеб. для вузов / Л. А. Бессонов. - 10-е изд. - Москва : Гардарика, 2001. - 638 с.: ил. - ISBN 5-8297-0026-371-25. (на абонементе-113шт.,чит.зале-1шт.,книгохранилище-65шт.)
2. Бессонов, Л.А.Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1996. - 638 с.: ил. -ISBN5-06-002160-233-50. (абонемент-33шт., чит.зал.-5шт.)
3. Саватеев, Д.А. Расчет переходных процессов в линейной электрической цепи [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Общая электротехника и электроника" для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. электрооборудования судов ; сост. Д. А. Саватеев. - Электрон.текстовые дан. (1 файл : 656 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2009.
4. Саватеев,Д.А. Расчет электрических и магнитных цепей [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Общая электротехника и электроника" для специальности 220301.65 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.1 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2009 г. (абонемент-42шт., чит.зал-3шт.
5. Саватеев, Д.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ для направления подгот. "Автоматизация технологических процессов и производств" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. электрооборудования судов ; сост. Д. А. Саватеев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 544 Кб). - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

6. Нейман, Л.Р.Теоретические основы электротехники. В 2 т. Т. 1 : учеб. для вузов / Л. Р. Нейман, К. С. Демирчян. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Энергоиздат, 1981. - 536с.ил.54-0023-95. (абонемент-6шт.,книгохранилище-94шт.,чит.зал.-5шт.).
7. Нейман, Л.Р Теоретические основы электротехники. В 2 т. Т. 2 : учеб. для вузов. Т. 2 / Л. Р. Нейман, К. С. Демирчян. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ленинград: Энергоиздат, 1981.416с.ил40-00;17-57;1-10. (абонемент- 6шт., книгохранилище- 94шт., чит.зал.- 5шт.).
8. Саватеев, Д.А. Методы расчета линейных электрических цепей (с использованием системы MATLAB) [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Общая электротехника и электроника" для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.3 Мб). -

- Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2009 г. (абонемент-45шт., чит.зал.-5шт.)
9. Саватеев, Д.А. Векторные диаграммы в электротехнике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Д. А. Саватеев; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3.0 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г. (абонемент-26шт., чит. зал-4шт.)
10. Карпов, Е.А. Теоретические основы электротехники: основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах / Е.А. Карпов, В.Н. Тимофеев, М.Ю. Хацаюк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2017. – 184 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497218> (дата обращения: 23.04.2019). – Библиогр.: с. 180. – ISBN 978-5-7638-3724-7. – Текст : электронный.

## 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронный каталог библиотеки МГТУ

## 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.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009.
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010.

**Таблица 8. – Электронно-библиотечные системы**

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование
1.	2 ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	с 16.11.2020 г. по 15.11.2021 г.	ООО «Современные цифровые технологии». Договор № 19/99 от 20.10.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн».
2.	ЭБС «Лань»	с 13.04.2020 г. по 31.12.2021 г.	ООО «ЭБС Лань». Договор № СЭБ НВ-201 от 13.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань».
3.	ЭБС ООО «Издательство Лань».	с 02.10.2021 г. по 01.10.2022 г.	ООО «Издательство Лань». Договор № 45/60 от 10.09.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС ООО «Издательство Лань».
4.	База данных электронных изданий компании EBSCO	с 14.02.2020 г. по 31.12.2020 г.	ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Сублицензионный Сублицензионный договор № 19/03 от 14.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию

			Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO
5.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	с 21.04.2020 г. по 20.04.2021 г.	ООО «Политехресурс». Договор № 19/48 от 17.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»).
6.	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	с 20.04.2021 г. по 20.04.2022 г.	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Лицензионный договор № 7866/21К от 28.04.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks».
7.	<b>ЭБС ИТК «Троицкий мост»</b>	с 01.04.2020 г. по 31.03.2021 г.	ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост». Договор № 19/42 от 20.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост».
8.	<b>Национальная электронная библиотека (НЭБ)</b>	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ).

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

**Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>217 А Лаборатория «Электрические машины»</b>                      Учебная аудитория                      г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13                      (корпус «А»)                      Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      - учебные столы – 25 шт.;                      - доска аудиторная – 2 шт.;                      - лабораторный стенд – 9 шт.;                      - учебно-наглядные пособия.</p> <p>Посадочных мест– 50</p>
2.	<p><b>223 А Лаборатория «Теоретические основы электротехники»</b>                      Учебная аудитория                      г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13                      (корпус «А»)                      Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      - учебные столы – 15;                      - доска аудиторная – 1 шт.;                      - стол преподавателя – 1 шт.;                      - лабораторный стенд – 16 шт.;                      - осциллограф – 4 шт.;                      - ваттметр Д539 – 12 шт.;                      - миллиамперметр Э536 – 12 шт.;                      - амперметр Э525 – 12 шт.;                      - ваттметр Д50044 – 6 шт.;                      - вольтметр Э545;                      - осциллограф – 2 шт.;                      - АВО – 5М1 – Ш – 2 шт.;                      - учебно-наглядные пособия – 16 шт.</p> <p>Посадочных мест– 17</p>
3.	<p><b>227 А Лаборатория «Судовой электропривод»</b>                      Учебная аудитория                      г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      - учебные столы-27;                      - стол преподавателя;                      - лабораторные стенды - 13 шт.;</p>

	<p>(корпус «А») Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>- контроллер – тип KB1221 - 7 шт.; - электродвигатель – 12шт.; - плакат технического оборудования – 18шт. - посадочные места - 50</p>
<p>4.</p>	<p><b>213С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>– персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> </ul> <p>Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53ГГц, 1 ГбОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8ГГц, 2 ГбОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 ГбОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8ГГц, 1,5 ГбОЗУ – 1 шт.; Посадочных мест – 11</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система MicrosoftWindowsXPProfessionalver 2002 ServicePack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)</li> <li>2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)</li> <li>3. Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)</li> <li>4. WolframMathematicaProfessional (NetworkServer, NetworkIncrement) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)</li> <li>5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) LicenseNumber 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009 г.)</li> <li>6. MicrosoftVisualStudio 2010 Professional – участие в академической программе MicrosoftImaginePremium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)</li> </ol>

**Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение лекций (8лекций=16час.)	12	16	1-16-ю неделю
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекции) 25 % - 2 балла; (4 лекции) 50% - 8 баллов; (6 лекции) 75% - 12 баллов; (8 лекций) 100 % - 16 баллов			
2.	Выполнение практических работ (8практ.=16час.)	22	32	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 4, не в срок – 2,75 балла.			
3.	Выполнение лабораторных работ (8лаб.раб.=16час.)	14	16	По расписанию
	Выполнение одной лаб.раб.-2балла, не в срок -1,75 балла (фиксируется преподавателем)			
4.	Защита лабораторных работ (8л.р.=16час.)	12	16	1-16-ю неделю
	Защита одной лаб.раб.- 2балла, не в срок -1,5 балла (фиксируется преподавателем)			
7.	Посещение занятий	-	-	
8.	Своевременная сдача контрольных точек	-	-	
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>16-я неделя</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>Сессия</b>
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>min - 70</b>	<b>max - 100</b>	
	<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) <b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b> 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2» <b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

**Таблица 11. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение лекций (14лекций=28час.)	12	21	1-14-ю неделю
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекции) 25 % - 2 балла; (4 лекции) 50% - 8 баллов; (6 лекции) 75% - 12 баллов; (14 лекций) 100 % - 21 балл			
2.	Выполнение лабораторных работ (8лаб.раб.=16час.)	8	16	По расписанию
	Выполнение одной лаб.раб.-2балла, не в срок -1,5 балла (фиксируется преподавателем)			
3.	Защита лабораторных работ (8л.р.=16час.)	12	16	1-16-ю неделю
	Защита одной лаб.раб.- 2балла, не в срок -1,5 балла (фиксируется преподавателем)			
4.	Выполнение практических работ (8практ.=16час.)	20	32	По расписанию

	Выполнение одной ПР: в срок – 4 балла, не в срок – 2,75 балла.			
5.	Расчетно-графическая работа (РГР-1шт.)	3	5	
	Выполнение в срок- 5 баллов; не в срок - 3 балла			
6.	Защита РГР (1)	2	5	13-я неделя
	Защита РГР в срок - 5 баллов; не в срок - 2 балла			
7.	Контрольные работы (1)	3	5	7-я неделя
	Одна к.р. – от 2 до 5 баллов. Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла			
8	Посещение занятий			
9.	Своевременная сдача контрольных точек			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	зачетная неделя
	<p><b>1.Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b></p> <p><b>2.Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</b></p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5»</p> <p>81-90 баллов - оценка «4»</p> <p>60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			