

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Рукович Александр Владимирович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 24.11.2021 17:56:44  
 Уникальный программный ключ:  
 f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b5cb96aebd9b4bda094afdda1fb7051

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри  
 Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.Б.18«Электротехника»**  
 Специальность 21.05.04 «Горное дело»  
 Специализации:  
 Открытые горные работы  
 Маркшейдерское дело  
 Форма обучения – очная  
 Группа С - ГД-16

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: [kamilshabo@rambler.ru](mailto:kamilshabo@rambler.ru)

<p>РЕКОМЕНДОВАНО          Представитель кафедры ЭПиАПП _____          /М.А.Новикова/          Заведующий кафедрой ЭПиАПП _____          _____/В.Р.Киушкина/          протокол № <u>12</u>          от «<u>17</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО          Представитель кафедры ГД _____          /Н.В.Барина/          Заведующий кафедрой ГД _____          _____/Гриб Н.Н./          протокол № <u>3</u>          от «<u>16</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО          Нормоконтроль в составе ОПОП пройден          Специалист УМО _____          _____/Вамминов А.А./          «<u>14</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП          Председатель УМС _____/Меркель Е.В./          протокол УМС № <u>8</u> от «<u>16</u>» <u>04</u> 2016 г.</p>		<p>Зав. библиотекой _____          _____/Шабо К.Я./          «<u>14</u>» <u>03</u> 2016 г.</p>

Нерюнгри 2016

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании кафедры Горного дела

« 06 » 12 2016г. протокол № 13

Программа приведена в соответствие с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17.10.2016г. №1298 (зарегистрирован в Минюсте РФ 10.11.2016 №44291).

Заведующий кафедрой



Н. Н. Грubb

Рабочая программа рекомендована для переутверждения на УМС ТИ(ф) СВФУ

1. Методист УМО по учебно-методической работе С. П. Санникова
2. Представитель выпускающей кафедры Э. Ю. Редких

Рабочая программа переутверждена решением УМС ТИ(ф) СВФУ.

Протокол № 4 от 08.12.2016г.

Председатель УМС ТИ(ф) СВФУ



Л. А. Яковлева

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании УМС

« 27 » апреля 2017г. протокол №8

Программа приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. №301 (зарегистрирован в Минюсте РФ 14 июля 2017г., регистрационный № 47415).

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.Б.18 Электротехника**  
Трудоемкость 6 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование теоретической базы знаний для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

Задачи изучения дисциплины: формирование знаний о законах и методах расчета электрических цепей и электромагнитных полей электротехнических устройств и электроэнергетических систем, навыков расчета и анализа параметров токов и напряжений в установившихся и переходных режимах линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей.

**Краткое содержание дисциплины:** Физические основы электротехники. Теория цепей. Линейные цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Несинусоидальные токи в линейных цепях. Трехфазные цепи. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Магнитные цепи. Четырехполюсники. Фильтры. Основы синтеза электрических цепей. Теория электромагнитного поля. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле при постоянных магнитных потоках. Электромагнитное поле.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);</p> <p>готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);</p> <p>способностью компетентно выбирать и эксплуатировать электротехнические системы по месту профессиональной деятельности; (ПКВ-13)</p> <p>способностью демонстрировать базовые знания в области</p>	<p><i>знать:</i> теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;</p> <p><i>уметь:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;</p> <p><i>владеть:</i> методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.</p>

электрических машин, электрических измерений и применения электронных устройств и приборов в профессиональной деятельности; (ПКВ-14) .	
--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.18	Электротехника	5,6	Б1.Б.11 Математика Б1.Б.12 Физика	Б1.В.05 Электроснабжение открытых горных работ.

### 1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана (гр. З-С-ГД-16(6,5)):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.Б.18 Электротехника	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5,6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения	6	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	6 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	216	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	33	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	2+6	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	8	-
- практикумы	8	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	9	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	174	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Вводная установочная лекция (выдача заданий на выполнение контрольной работы)	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Введение	6,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Электрические цепи постоянного тока	43	1	-	-	-	2	-	2	-	-	38
Магнитные цепи	26,5	0,5	-	-	-	2	-	2	-	-	22
Цепи однофазного синусоидального тока	48	2	-	-	-	2	-	2	-	-	42
3-х фазные цепи. Электрические машины и трансформаторы	72	2	-	-	-	2	-	2	-	-	66
Экзамен	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	-	-	-	<b>8</b>	-	<b>8</b>	-	-	<b>174 (9)</b>

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Введение. Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей.

Основные этапы развития электротехники и ее теоретических основ, отечественная школа теоретической электротехники.

Краткий исторический очерк развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении. Тесная связь теоретических исследований с практическими задачами электротехники.

Предмет курса теоретической электротехники, его построение, связь со смежными специальными дисциплинами, его место в общей системе электротехнического образования инженера.

Общая физическая основа задач электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.

Электрические и магнитные цепи. Элементы электрических цепей. Активные и пассивные электрические цепи. Физические явления в электрических цепях. Параметры электрических цепей. Условно-положительные направления тока в элементах цепи и напряжения на их зажимах. Источники эдс и источники тока. Схемы электрических цепей. Законы электрических цепей. Узловые и контурные уравнения электрических цепей. Полная система уравнений электрических цепей.

## Тема 2. Электрические цепи постоянного тока.

Цели и задачи расчета электрических цепей. Законы кирхгофа, ома. Применение законов кирхгофа для расчета сложных цепей. Метод контурного тока. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод наложения. Теорема компенсации. Изменение токов в электрической цепи при изменении сопротивления в одной ветви. Метод эквивалентного генератора.

## Тема 3. Магнитные цепи.

Магнитное поле и его параметры. Закон электромагнитной индукции. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Связь магнитного поля с электрическим током. Намагниченность веществ. Закон полного тока. Система уравнений электромагнитного поля максвелла. Закон ома для магнитной цепи. Ферромагнитные материалы и их свойства. Расчет неразветвленной и разветвленной магнитной цепи.

## Тема 4. Цепи однофазного синусоидального тока.

Синусоидальные эдс, напряжения и токи. Источники синусоидальных эдс и токов. Действующие и средние значения периодических эдс, напряжений и токов. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами. Векторные диаграммы.

Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением участков  $r$ ,  $l$  и  $c$ . Комплексные сопротивления и проводимость. Законы ома и кирхгофа в комплексной форме.

Активная, реактивная и полная мощности. Мгновенная мощность в цепи синусоидального тока.

Эквивалентные параметры сложной цепи переменного тока, рассматриваемой в целом как двухполюсник.

## Тема 5. 3-х фазные цепи. Электрические машины и трансформатор

Основные определения 3-х фазных ЭДС и систем. Схемы соединения нагрузки. Основные соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении нагрузки звездой либо треугольником.. Трехпроводные и четырехпроводные сети.

Классификация электрических машин. Устройство, назначение и принцип действия машин постоянного тока. Устройство, назначение и принцип действия синхронных и асинхронных машин переменного тока. Устройство, назначение и принцип действия трансформатора.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Электрические цепи постоянного тока Магнитные цепи, Цепи однофазного синусоидального тока	6	Электронные плакаты "Электротехника»	1 ч. лек.
Цепи однофазного синусоидального тока, трехфазные цепи	6	Электронные плакаты "Электротехника»	1 ч. практ.
<i>Итого</i>			2

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине

#### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
---	--	---------	------------------------	-------------------------

<sup>2</sup> Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

1	Линейные электрические цепи постоянного тока.	Выполнение КР	60	Анализ теоретического материала, выполнение КР (внеауд.СРС)
2	Линейные электрические цепи переменного тока.	Выполнение КР	65	Анализ теоретического материала, выполнение КР (внеауд.СРС)
3	Магнитные цепи 3-хфазные цепи переменного тока	Выполнение КР	49	Анализ теоретического материала, выполнение КР (внеауд.СРС)
	Всего часов		174	

### Практические работы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Практическая работа	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение. Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.	Преобразование последовательных и параллельных соединений элементов схем к эквивалентным	1	<i>Решение задач</i>
2	Линейные электрические цепи постоянного тока.	Применение законов Кирхгофа и Ома	1	<i>Решение задач</i>
3	Электрические цепи постоянного тока.	Метод контурных токов	1	<i>Решение задач</i>
4	Цепи однофазного синусоидального тока	Синусоидальные электрические величины в комплексном виде	1	<i>Решение задач</i>
5	Цепи переменного тока с реактивными элементами	Построение векторных диаграмм	2	<i>построение</i>
6	Цепи 3-х фазного переменного тока	Расчет баланса мощностей	2	<i>Решение задач</i>
	Всего часов		8	

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение. Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.	Изучение основ электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2	Линейные электрические цепи постоянного тока.	Изучение методик расчета электрических цепей	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
3	Электромагнетизм.	Изучение законов	2	Оформление работы



		электромагнитных явлений		в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
4	Линейные электрические цепи переменного тока.	Изучение законов линейных электрических цепей переменного тока	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		8	

### **Работа на практическом и лабораторном занятиях**

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических заданий. Основной формой проверки СРС является проведение практических занятий и письменное оформление полученных результатов.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Электротехника». Нерюнгри, 2007 г.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторных занятиях - 18 баллов. Максимальный балл, который студент может набрать на практических занятиях - 22 балла.

### **Контрольная работа**

В рамках курса предусмотрено выполнение контрольной работы по теме:

**(6 семестр)**

Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.

Методические рекомендации к выполнению контрольной работы, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Электротехника». Нерюнгри, 2007 г. Расчет линейных электрических цепей.

Критерии оценки расчетно-графической работы:

30 баллов выставляется за 100% выполненную работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 28 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 26 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 24 балла – за работу с 3 ошибками. 22 балла – за работу с 4 ошибками. 20 баллов – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

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

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Старостина Л.В. Методические указания к самостоятельным, индивидуальным и практическим занятиям по курсу «Электротехника». – Нерюнгри.: Издательство ТИ (ф) ЯГУ, 2007- 23 с.		
2	Чепайкина Т.А. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» Нерюнгри, ТИ(ф) ЯГУ, 2006		
3	Чепайкина Т.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «теоретические основы электротехники» Нерюнгри, ТИ(ф) ЯГУ, 2009		
4	Каплун В.И. Методические указания по расчету линейных цепей постоянного тока по курсу «Теоретические основы электротехники» Нерюнгри, ТИ(ф) ЯГУ, 2010		

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Контрольная работа	74	20	30	Выполнение и защита
2	Практические работы №1, №2, №3, №4, №5, №6	50	13	$5*3,6+1*4=$ $=22$	Решение задач Защита контрольной работы
3	Лабораторные занятия №1, №2, №3, №4, №5, №6	50	12	$6*3=18$	знание теории; выполнение лабораторной работы
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>174</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2. К)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением	<i>знать</i> : теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность	отлично

<p>информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);</p> <p>готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16);</p> <p>способность компетентно выбирать и эксплуатировать электротехнические системы по месту профессиональной деятельности; (ПКВ-13)</p> <p>способность демонстрировать базовые знания в области электрических машин, электрических измерений и применения электронных устройств и приборов в профессиональной деятельности; (ПКВ-14).</p>	<p>методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;</p> <p><i>уметь:</i> использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;</p> <p><i>владеть:</i> методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.</p>		<p>раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.</p>	
		Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.</p>	хорошо
		Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.</p>	удовлетворительно
		Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные</p>	неудовлетворительно

			и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	
--	--	--	---	--

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации  
 Экзамен по Электротехнике проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу.

**Вопросы к экзамену:**

### **Перечень теоретических вопросов**

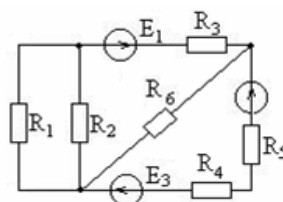
**(6 семестр)**

1. Основные определения электротехники.
2. Источники энергии. Их характеристики, схемы замещения.
3. Электрическое напряжение и потенциал, их взаимосвязь
4. Электрические цепи постоянного тока. Схемы соединений элементов цепи.
5. Электромагнетизм. Магнитная индукция. Магнитный поток. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля.
6. Магнитные цепи. Их основные законы. Первый и второй законы Кирхгофа для магнитных цепей.
7. Магнитные цепи. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
8. Магнитные цепи. Индуктивность. Взамоиндуктивность. ЭДС самоиндукции и ЭДС взаимной индукции. Закон Ленца.
9. Переменный синусоидальный ток. Получение переменного синусоидального тока. Основные параметры.
10. Трехфазные симметричные цепи. Трехфазная система ЭДС.
11. Трехфазные цепи с нагрузкой треугольником
12. Трехфазные цепи с нагрузкой звездой
13. Основные характеристики электрического поля
14. Закон Ома для пассивного участка электрической цепи
15. Основные понятия и определения участков электрических цепей
16. Баланс мощности
17. Первый закон Кирхгофа для электрических цепей
18. Второй закон Кирхгофа для электрических цепей
19. Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа на примере
20. Метод контурных токов для расчета для расчета электрических цепей
21. Эквивалентное преобразование пассивных элементов электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение элементов
22. Магнитная индукция, напряженность магнитного поля. Магнитный поток
23. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы
24. Перемагничивание ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса
25. 3-хфазные цепи переменного тока, соединение нагрузки треугольником
26. 3-хфазные цепи переменного тока, соединение нагрузки звездой
27. Электроэнергетические системы, их составляющие части. Общие понятия и определения. Смысл в объединении энергосистем
28. Электрические сети. Классификация. Параметры электрических сетей
29. Расчет электрических сетей различного напряжения
30. Классификация электрических машин
31. Электрические машины постоянного тока. Устройство, применение
32. Синхронные электрические машины переменного тока. Устройство, применение
33. Асинхронные электрические машины переменного тока. Устройство, применение
34. Трансформаторы. Устройство, классификация, применение.

### **Примеры экзаменационных задач**

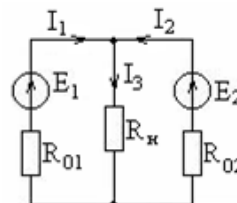
### Задача 1

Составьте уравнения для расчета токов всех ветвей электрической цепи по законам Кирхгофа, методом контурных токов и узловых потенциалов. Постройте потенциальную диаграмму контура, содержащего две ЭДС.



### Задача 2

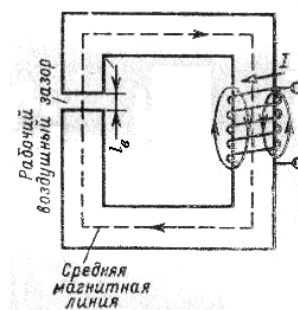
Электромашины постоянного тока, работающие в режиме генератора, включены параллельно и работают на сеть с нагрузкой  $R_n=0,1 \text{ Ом}$ . Один генератор развивает ЭДС  $E_1=20 \text{ В}$  и имеет внутреннее сопротивление  $R_{01}=0,01 \text{ Ом}$ , второй генератор – ЭДС  $E_2=22 \text{ В}$  и внутреннее сопротивление  $R_{02}=0,01 \text{ Ом}$ . Определите значения токов  $I_1, I_2, I_3$  в ветвях.



### Задача 3

Определите ток в катушке магнитной цепи, при котором величина магнитной индукции в воздушном зазоре составит 1,45 Тл. Длина участка из стали по средней силовой линии (рис.) 0,5 м, длина воздушного промежутка 2 мм, количество витков катушки 500. Кривая намагничивания определяется данными таблицы.

B, Тл	1,32	1,45	1,54
H, А/м	500	1000	2500



### Задача 4

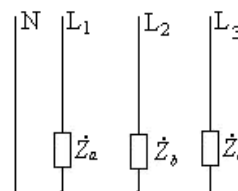
Круглый плоский виток радиуса  $R=0,6 \text{ м}$  помещен в однородное магнитное поле. Силовые линии поля перпендикулярны плоскости витка. Магнитная индукция возрастает от 0 до 1,5 Тл за время 0,03 с. Определите величину ЭДС, наводимой в витке.

### Задача 5

В цепь синусоидального тока последовательно включены элементы с сопротивлениями  $R=8 \text{ Ом}$ ,  $X_L=4 \text{ Ом}$ ,  $X_C=10 \text{ Ом}$ . Определите ток в цепи, напряжение на отдельных участках и угол сдвига фаз между общим напряжением и током, если действующее значение напряжения, приложенного к цепи,  $U=220 \text{ В}$ . Постройте векторную диаграмму.

### Задача 6

В трехфазную четырехпроводную сеть (рис.) с линейным напряжением  $U_n=220 \text{ В}$  включены резистор с сопротивлением  $R_a=10 \text{ Ом}$ , индуктивная катушка с комплексным сопротивлением  $\dot{Z}_b=(6+j8) \text{ Ом}$  и конденсатор с комплексным сопротивлением  $\dot{Z}_c=(7-j24) \text{ Ом}$ . Определите линейные токи, ток в нейтральном проводе, активную, реактивную и полную мощности.



**Критерии оценки:**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1, ПК-16, ПКВ-13, ПКВ-14	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу 306.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ПК-16, ПКВ-13, ПКВ-14
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса специалитета
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса, один практический. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. К.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать не менее 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>3</sup>**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
Основная литература			
1	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники. 6-е издание книги "Электротехника" авторов И.И. Иванова и Г.И. Соловьева вышло в 2009 г. Серия: Учебники для ВУЗов. Специальная литература: 2012 г.*издание: 7- : 736 стр. Электронный ресурс: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php.p/1-id=3190">http://e.lanbook.com/books/element.php.p/1-id=3190</a>		
Дополнительная литература			
2	Мурзин Ю.М., Волков Ю.И. Электротехника: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.: ил.		
3	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи Учебник для студентов высших учебных заведений Москва: Гардарики 2002.- 638 допущено МО РФ		
4	Башарин С.А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей электромагнитного поля Учебное пособие для студентов высших учебных заведений Москва: Академия 2004 рекомендовано УМО в области энергетики		
5	Бычков Ю.А. Основы теории электрических цепей Учебное пособие для студентов высших учебных заведений Спб: Лань 2004		
6	Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники учеб. Пособие Спб.: Питер 2004 допущено МО РФ		
7	Кузовкин В.А. Теоретическая электротехника Учебное пособие для студентов высших учебных заведений Москва: ПОГОС 2002 2005 допущено МО РФ		
8	Мурзин Ю.М. Электротехника Учебное пособие для студентов высших учебных заведений Спб.: Питер 2007 допущено МО РФ		
9	Справочник. Единицы измерения физических величин в науке и технике. - М.: Энерг-гоатомиздат, 1990 г.		
10	Горбов А.М., Справочник по электротехнике, М.: АСТ, 2008		
12	Сборник задач по теоретическим основам электротехники:Под ред. Бессонова Л.А., учеб. Пособие. ВШ, 2002 г.		

<sup>3</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

Периодические издания		
1	Электрика	
2	Малая энергетика	
3	Электричество	
4	Электрические станции	
5	Промышленная энергетика	
6	Энергосбережение	
7	Электромеханика	
8	Проблемы энергетики	
9	Экология и промышленность России	
10	Электроника	
11	Электротехника	
12	Электрооборудование	
13	Безопасность труда в промышленности	
14	Горное оборудование электротехника	

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Электротехника» (составитель Старостина Л.В.), включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=1091>.
2. Интерактивный электронный курс лекций в двух частях «В мир электричества как в первый раз», автор Ванюшин М.Б., <http://eleczon.ru>.
3. Электроработы, <http://yanviktor.narod.ru/index.htm>.
4. Справочник электрика и энергетика, <http://www.elecab.ru/history.shtml>.

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- кабинет курсового и дипломного проектирования, оснащенный персональными компьютерами с выходом в интернет (А511);
- учебная аудитория, оснащенная ноутбуком, мультимедийным проектором и экраном (А510);
- стенды учебной лаборатории «Электротехника и электроника» (А508 УАК).

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».



