

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном  
Кафедра Энергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

**С1.Б.28 Теоретические основы электротехники**





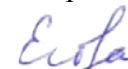
**для программы специалитета**

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация: **Электрификация и автоматизация горного производства**

Форма обучения: очная

Автор(ы): Ким Дин Чер, к.ф-м.н., доцент кафедры ЭиАПП  
e-mail: dc.kim@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика  _____/ Семёнов А.С. ____ протокол №_06_ от «21»_февраля_2018 г.	Заведующий выпускающей кафедрой  _____/ Семёнов А.С. ____ протокол №_06_ от «21»_февраля_2018 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  _____/ Баишева О.Ю. ____ от «21»_марта_2018 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №_03_ от «23»_марта_2018 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. «21»_марта_2018 г.

Мирный 2018 г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**С1.Б.28 Теоретические основы электротехники**  
Трудоемкость 9 з.е.

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

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

Краткое содержание дисциплины: Основные понятия и законы электрической цепи. Установившийся режим линейных цепей с постоянными и гармоническими напряжениями и токами. Частотные свойства и резонансные эффекты в линейных электрических цепях. Установившийся режим линейных трехфазных цепей при гармонических напряжениях и токах. Линейные динамические трехфазные цепи с местной несимметрией при гармонических напряжениях и токах. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Линейные электрические цепи при негармонических периодических напряжениях и токах. Четырехполюсники в линейном режиме. Установившийся и переходный режимы нелинейных цепей. Электрические цепи с распределенными параметрами. 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
готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8)	<b>Знать:</b> понятия и определения, источники электрического тока, принципы работы электрических и электромеханических устройств, основы электрических измерений, элементную базу электрических устройств. <b>Уметь:</b> пользоваться электроизмерительными приборами, уметь рассчитывать электрические характеристики цепей. <b>Владеть:</b> методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Код дисциплины	Название дисциплины	Семестр изучения	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
С1.Б.28	Теоретические основы электротехники	5,6	С1.Б.13 Физика	С1.Б.33 Электрооборудование и электроснабжение горного производства С1.Б.35.6 Электропривод горных машин

**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:

Код и название дисциплины по учебному плану	С1.Б.28 Теоретические основы электротехники	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5,6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет, экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	9	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	324	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	181	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	68	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	51	
- лабораторные работы	51	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	11	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	116	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	27	

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

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

Тема	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)
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		9		7		7				2	15
Раздел 2. Однофазные цепи синусоидального тока		9		7		7				2	16
Раздел 3. Пассивные четырехполюсники и электрические фильтры		9		6		6				1	12
Раздел 4. Трехфазные электрические цепи		8		6		6				1	17
Раздел 5. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях		8		6		6				1	12
Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях		8		7		7				1	15
Раздел 7. Нелинейные электрические и магнитные цепи		8		6		6				2	12
Раздел 8. Теория электромагнитного поля		9		6		6				1	17
<b>Всего часов</b>	<b>297</b>	<b>68</b>		<b>51</b>		<b>51</b>				<b>11</b>	<b>116</b>

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.** Основные понятия и законы теоретической электротехники. Физические основы электротехники. Электротехнические устройства и их электрические цепи. Важнейшие свойства и характеристики цепей:

элементы, структура и классификация электрических цепей. Электротехнические устройства постоянного тока; области применения. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока (законы Ома и Кирхгофа). Энергия и мощность в цепи постоянного тока; баланс мощности. Режимы работы цепи. Основные свойства и методы расчета линейных цепей. Метод эквивалентных преобразований. Общие методы расчета разветвленных цепей - методы непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, метод двух узлов, принцип и метод наложения, активный двухполюсник; метод эквивалентного генератора.

**Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.** Переменные (синусоидальные) токи - их достоинства и роль в современной электроэнергетике. Основные параметры синусоидально изменяющихся величин (мгновенное и амплитудное значения, период, угловая и циклическая частоты, начальная фаза, фазовый сдвиг, действующее и среднее значения). Способы математического описания синусоидальных величин (представление в аналитической форме, временными графиками, вращающимися векторами, комплексными числами). Структура однофазной цепи и ее элементы. Схемы замещения реальных электротехнических устройств переменного тока. Резистивный, индуктивный, емкостный элементы в цепях синусоидального тока; временные и векторные диаграммы токов и напряжений. Активное, индуктивное, емкостное сопротивления. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Цепь синусоидального тока при последовательном соединении элементов. Комплексное, полное, активное и реактивное сопротивления цепи; треугольник сопротивлений. Временные и векторные диаграммы, фазовые соотношения между токами и напряжениями. Треугольник напряжений. Цепь синусоидального тока при параллельном соединении элементов. Комплексная, полная, активная и реактивная проводимости цепи; треугольник проводимостей. Векторная диаграмма. Треугольник токов. Расчет разветвленной линейной цепи синусоидального тока (символический метод); применимость принципов и методов расчета линейных цепей постоянного тока. Понятие о топографической диаграмме. Фазосдвигающие и фазовращающие цепи. Мощность в цепях синусоидального тока. Комплексная, полная, активная и реактивная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и технико-экономическое значение его повышения. Компенсация реактивной мощности приемника. Резонансы напряжений и токов (условия возникновения, признаки, применение). Понятие о индуктивно-связанных электрических цепях. Расчет установившегося синусоидального режима и частотных характеристик индуктивно-связанных цепей

**Тема 3. Пассивные четырехполюсники и электрические фильтры.** Понятие о пассивных линейных четырехполюсниках. Основы теории четырехполюсников, фильтров и активных цепей. Понятие о многополюсниках. Пассивные линейные четырехполюсники. Основные уравнения. Определение первичных параметров. Характеристические параметры. Схемы замещения. Цепные схемы. Определение зоны прозрачности фильтров. Высокочастотные и низкочастотные фильтры типа К.

**Тема 4. Трехфазные электрические цепи.** Трехфазная система электрических цепей - ее достоинства и применение в современной электроэнергетике. Получение трехфазной системы ЭДС. Математическое представление симметричной трехфазной системы ЭДС (в аналитической форме через тригонометрические функции, временными графиками, комплексными числами, посредством векторной и топографической диаграмм). Способы соединения фаз трехфазного источника (генератора). Фазные и линейные напряжения; соотношения между ними для симметричного генератора. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. Схема соединений "звезда-звезда" с нейтральным проводом и без нейтрального провода. Соединение фаз трехфазного приемника треугольником. Расчет установившегося синусоидального режима трехфазных цепей. Симметричный режим трехфазной цепи; соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Режим работы трехфазной цепи при несимметричной нагрузке. Назначение нейтрального провода.

Аварийные режимы в трехфазных цепях. Понятие о методе симметричных составляющих. Мощность трехфазной цепи. Повышение коэффициента мощности трехфазного симметричного приемника.

**Тема 5. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях.** Общие сведения о цепях периодического несинусоидального тока. Получение и причины возникновения несинусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Математическое (аналитическое, графическое, табличное) описание периодической несинусоидально изменяющейся величины. Представление ее в виде ряда Фурье-Эйлера; гармонические составляющие, спектральные диаграммы. Параметры периодических несинусоидальных электрических величин (максимальное, действующее и среднее значения; коэффициенты амплитуды, формы, искажения гармоник). Мощность цепи несинусоидального тока (активная, реактивная, полная). Расчет линейных цепей при периодических несинусоидальных воздействиях (метод гармонического анализа). Влияние реактивных элементов цепи на форму кривой несинусоидальной электрической величины. Расчет частотных характеристик трехфазных цепей. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Операторный и спектральный методы расчета электрических цепей.

**Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях.** Возникновение переходных процессов в электрических цепях и их практическое значение. Классический и операторный методы расчета переходных процессов. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи в переходном режиме. Установившиеся и свободные составляющие электрических величин. Законы коммутации и их применение для определения начальных условий. Заряд и разряд конденсатора через резистор. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса; постоянная времени цепи. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами (при подключении цепи к источникам постоянной и переменной ЭДС; при отключении). Возникновение перенапряжения и дугового разряда на контактах при размыкании цепи с индуктивным элементом; назначение разрядного резистора. Понятие о переходных процессах в цепях с последовательным соединением резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Понятия о численных методах решения уравнения состояния.

**Тема 7. Нелинейные электрические и магнитные цепи.** Линейные и нелинейные цепи. Нелинейные цепи постоянного тока. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей (методы эквивалентных преобразований, пересечения характеристик, эквивалентного активного двухполюсника, линеаризации). Нелинейные цепи переменного тока. Общие понятия об электромагнитных устройствах. Назначение магнитопровода. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянного магнитного потока. Магнитные цепи при постоянной МДС. Реальная и идеальная магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей. Схема замещения магнитной цепи. Анализ и расчет магнитных цепей. Расчет неразветвленной и разветвленной магнитных цепей. Понятие о расчете неразветвленной цепи с постоянным магнитным потоком. Определение тягового усилия электромагнита. Магнитные цепи переменного магнитного потока. Особенности магнитной цепи с переменной МДС. Катушка индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом. Способы уменьшения потерь энергии на гистерезис и вихревые токи. Магнитный поток и ток при синусоидальном напряжении на катушке; эквивалентный синусоидальный ток. Идеальная и реальная катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом (уравнение электрического состояния, векторная диаграмма, схема замещения). Влияние немагнитного зазора в магнитопроводе. Дроссели с изменяемым воздушным зазором. Понятие о феррорезонансном стабилизаторе напряжения. Магнитная цепь с постоянной и переменной МДС. Дроссель насыщения как управляемый нелинейный индуктивный

элемент. Понятие о магнитном усилителе. Общая характеристика переходных процессов в нелинейных цепях. Изображение переходных процессов на фазовой плоскости.

**Тема 8. Теория электромагнитного поля.** Основные соотношения и уравнения электромагнитного поля (ЭМП), граничные условия. Аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных полей. Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла.

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

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 51 ч, практические занятия – 34 часов и лабораторные занятия - 34 часов.

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

1. Лекционные и практические занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

2. Практические занятия:

- специализированные вычислительные лаборатории кафедры с персональными компьютерами (ПК) из расчета: 1 ПК на 1-2 студента,
- сертифицированное офисное программное обеспечение (ПО) для ПК.

3. Лабораторные занятия: лаборатории, оснащённые необходимыми лабораторными и контрольно-измерительными приборами.

Самостоятельная работа студентов: рабочие места студентов, оснащенные компьютерным доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде в специализированных вычислительных лабораториях кафедры, в библиотеке МПТИ (ф) СВФУ.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	Внеаудиторное	15	Конспект, Оценка по БРС
2	Раздел 2. Однофазные цепи синусоидального тока	Внеаудиторное	16	Конспект, Оценка по БРС
3	Раздел 3. Пассивные четырехполюсники и электрические	Внеаудиторное	12	Конспект, Оценка по БРС

	фильтры			
4	Раздел 4. Трехфазные электрические цепи	Внеаудиторное	17	Конспект, Оценка по БРС
5	Раздел 5. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	Внеаудиторное	12	Конспект, Оценка по БРС
6	Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях	Внеаудиторное	15	Конспект, Оценка по БРС
7	Раздел 7. Нелинейные электрические и магнитные цепи	Внеаудиторное	12	Конспект, Оценка по БРС
8	Раздел 8. Теория электромагнитного поля	Внеаудиторное	17	Конспект, Оценка по БРС
	<b>Всего часов</b>		<b>116</b>	

#### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	Расчет переходных процессов операторным методом для свободных составляющих переходных величин. Расчет простейших нелинейных цепей постоянного тока.	7	Оценка по БРС
2	Раздел 2. Однофазные цепи синусоидального тока	Соотношения в линейных электрических цепях. Расчет разветвленных нелинейных цепей постоянного тока.	7	Оценка по БРС
3	Раздел 3. Пассивные четырехполюсники и электрические фильтры	Активный двухполюсник постоянного тока. Расчет пассивного четырехполюсника. Определение коэффициентов уравнений четырехполюсника Расчет трехфазной цепи «звезда-звезда» Расчет трехфазной цепи	6	Оценка по БРС



			«звезда-треугольник» Расчет трехфазной цепи при несимметричном источнике Расчет однофазной цепи при несинусоидальном источнике Расчет трехфазных симметричных цепей при несинусоидальных источниках		
4	Раздел 4. Трехфазные электрические цепи		Неразветвленная цепь синусоидального тока.	6	Оценка по БРС
5	Раздел 5. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях		Разветвленная цепь синусоидального тока. Расчет переходных процессов в разветвленных $R-L-C$ цепях классическим методом	6	Оценка по БРС
6	Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях	6.	Расчет трехфазных несимметричных цепей при несинусоидальных источниках	7	Оценка по БРС
7	Раздел 7. Нелинейные электрические и магнитные цепи	7.	Расчет переходных процессов в $R-L$ цепях классическим методом	6	Оценка по БРС
8	Раздел 8. Теория электромагнитного поля		Расчет переходных процессов в $R-C$ цепях классическим методом	6	Оценка по БРС
	<b>Всего часов</b>			<b>51</b>	

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Сдача РГР	10	15
Сдача лабораторных работ	10	15
Сдача СРС	5	10
Контрольный тест	10	10
Посещение лекций	5	10
Посещение практических занятий	5	10
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

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

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых	Показатель оценивания	Шкалы оценивания уровня сформированности элементов компетенций
------------------	-----------------------	--

компетенций	(по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-8	<p>Знать: понятия и определения, источники электрического тока, принципы работы электрических и электромеханических устройств, основы электрических измерений, элементную базу электрических устройств.</p> <p>Уметь: пользоваться электроизмерительными приборами, уметь рассчитывать электрические характеристики цепей.</p> <p>Владеть: методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей</p>	Высокий	<p>Демонстрирует глубокие знания в области определений источников электрического тока, принципов работы электрических и электромеханических устройств, основ электрических измерений, элементной базы электрических устройств.</p> <p>Умеет пользоваться электроизмерительными приборами, уметь рассчитывать электрические характеристики цепей.</p> <p>В полном объеме владеет методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей.</p>	отлично
		Базовый	<p>Демонстрирует знание базового уровня в области определений источников электрического тока, принципов работы электрических и электромеханических устройств, основ электрических измерений, элементной базы электрических устройств.</p> <p>Умеет пользоваться электроизмерительными приборами, уметь рассчитывать электрические характеристики цепей.</p> <p>В целом успешно владеет методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей</p>	хорошо
		Минимальный	<p>Демонстрирует знание порогового уровня в области определений источников электрического тока, принципов работы электрических и электромеханических устройств, основ электрических измерений, элементной базы электрических устройств.</p>	удовлетворительно

			На минимальном уровне умеет пользоваться электроизмерительными приборами, уметь рассчитывать электрические характеристики цепей. На минимальном уровне владеет методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей.	
		Не освоены	Демонстрирует отсутствие значительной части теоретического материала в области определений источников электрического тока, принципов работы электрических и электромеханических устройств, основ электрических измерений, элементной базы электрических устройств. Не умеет пользоваться электроизмерительными приборами, уметь рассчитывать электрические характеристики цепей. Не владеет методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей.	неудовлетворительно

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-8	Знать: понятия и определения, источники электрического тока, принципы работы электрических и электромеханических устройств, основы электрических измерений, элементную базу электрических устройств. Уметь: пользоваться электроизмерительными приборами, уметь	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока Раздел 2. Однофазные цепи синусоидального тока Раздел 3. Пассивные	1. Напишите формулы <u>закона Ома</u> , связывающие напряжение $U$ , ток $I$ , сопротивление $R$ . 2. Первичная обмотка <u>трансформатора</u> содержит 2200 витков провода, а вторичная 120 витков. Чему будет равно

	<p>рассчитывать электрические характеристики цепей.          Владеть: методами расчета характеристик электрических цепей и устройств, приемами электрических измерений, приемами монтажа и требований по монтажу элементов электрических цепей</p>	<p>четырёхполюсники и электрические фильтры</p> <p>Раздел 4. Трёхфазные электрические цепи</p> <p>Раздел 5. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях</p> <p>Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>Раздел 7. Нелинейные электрические и магнитные цепи</p> <p>Раздел 8. Теория электромагнитного поля</p>	<p>напряжение на выводах вторичной обмотки, если на первичную обмотку подается 220 Вольт?</p> <p>3. Определите <u>сопротивление между клеммами схемы</u>, если <math>R_1 = 50 \text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 25 \text{ Ом}</math>, <math>R_3 = 50 \text{ Ом}</math>, <math>R_4 = 50 \text{ Ом}</math>.</p>
--	--	---	--

*Экзаменационные вопросы*

1. Векторы электромагнитного поля
2. Напряженность и потенциал электрического поля
3. Магнитная индукция и магнитный поток
4. Аналитическая связь между электрическими и магнитными явлениями
5. Принцип непрерывности магнитного потока и тока
6. Модель электростатического поля
7. Закон Кулона. Напряженность точечного заряда
8. Теорема Гаусса и постулат Максвелла.
9. Модель магнитостатического поля
10. Граничные условия в магнитном поле
11. Граничные условия в электрическом поле
12. Связь векторов поля в поляризуемых средах
13. Понятие о сопротивлении и индуктивности в случае пространственных токов
14. Сопротивление заземления
15. Расчет индуктивностей
16. Расчет взаимных индуктивностей
17. Расчет электрических емкостей
18. Законы Кирхгофа для магнитных цепей
19. Законы Кирхгофа для магнитных цепей
20. Метод зеркальных изображений
21. Метод электростатической аналогии
22. Метод наложения (суперпозиции)

23. Уравнения Пуассона и Лапласа для скалярного потенциала
24. Уравнения Максвелла в проводящей среде
25. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде
26. Теорема Умова-Пойнтинга
27. Вектор Пойнтинга и передача электромагнитной энергии
28. Поверхностный эффект в электротехнических устройствах
29. Эффект близости для двух параллельных токопроводящих шин
30. Распространение электромагнитного поля в коаксиальном кабеле
31. Способы ослабления поверхностного эффекта в токопроводах и магнитопроводах
32. Электромагнитная среда и ее формирование
33. Экранирование активное
34. Экранирование пассивное
35. Средства снижения внешних электромагнитных полей
36. Стандарты и нормативные документы электромагнитной совместимости
37. Назначение экранирования
38. Экранирование магнитных полей
39. Экранирование электростатических полей
40. Экранирование низкочастотных электромагнитных полей
41. Экранирование высокочастотных электромагнитных полей

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Реферат по дисциплине – это аналитическая (практическая) работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических и практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и при самостоятельной работе.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для расчетно-графических работ. Комплект контрольных заданий по вариантам.

3	Конспектирование	Способствует самостоятельному осуществлению студентом мыслительной переработки и письменной фиксации основных положений научного текста. Написание конспекта позволяет студенту научиться работать с научной информацией: осмыслять, анализировать, систематизировать, обобщать, группировать.	Перечень тем для конспектирования.
4	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий.
5	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к экзамену. Задания для практического занятия.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи учебник М.: Юрайт, 2014	МО	10	
2	Башарин С.А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля учебное пособие М.: Академия, 2010	УМО	20	
3	Ким Ч.Д. Электротехника и электроника учебное пособие Мирный: МПТИ (ф) СВФУ, 2014	УМО	20	
4	Мурзин Ю.М. Электротехника учебное пособие СПб.: Питер, 2007	МО	20	
5	Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники учебное пособие М.: Высшая школа, 2002		16	
<b>Дополнительная литература</b>				
1				
2				
3				

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**  
Elibrary.ru – Научная электронная библиотека.

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 209)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Стол (16 шт.); Стул (31 шт.); Доска маркерная (1 шт.); Проектор Epson (1 шт.); Ноутбук HP (1 шт.). 678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный, ул. Тихонова д. 5, корп. 2

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 205)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Лабораторный стенд ТОЭ (2 шт.); Лабораторное автоматизированное рабочее место ЛАРМ (4 шт.); Стол лабораторный (8 шт.); Стол (8 шт.); Стул (16 шт.); Переносной проектор ASK Proxima (1 шт.); Ноутбук HP (1 шт.). 678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный, ул. Тихонова д. 5, корп. 2

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

**10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии: использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия); использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем; организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО, Moodle.

**10.2. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение:

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №236 от 17.03.2015 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с ОАО «Ростелеком». Срок действия документа: автоматическая пролонгация на каждый следующий календарный год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия № 62235736 от 06.08.2013 г.) АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (договор № 2283 - 06/17 от 06.06.2017 г. на право использования программ для ЭВМ (неисключительную лицензию) NOD32 Antivirus Business Edition с ИП Ивановым Айсеном Александровичем. Срок действия документа: 1 год)



