

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02  
Уникальный программный идентификатор:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Естественнонаучный  
Кафедра Общей и теоретической физики

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол № 1 от 28.08.2018  
Зав. кафедрой

 Ахметова О.В.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина Электроника и электротехника

**Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.10**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

20.03.01

код

Техносферная безопасность

наименование направления или специальности

Программа


Безопасность технологических процессов и производств

Разработчик (составитель)

к.т.н., доцент

А.В. Орлов

ученая степень, ученое звание, ФИО



подпись

28.08.2018.

дата

## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	20
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	20
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	21
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	22
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	22
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	23

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки производства, рационального потребления) (ОК-2);
2. способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);
3. способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей (ПК-5).

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки производства, рационального потребления) (ОК-2)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: наиболее важные и интересные проблемы физики начала 21 века из «списка» В.Л. Гинзбурга;
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: использовать печатные и электронные базы периодических изданий;
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками анализа и реферирования научной периодики.
<i>способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: правила техники безопасности, правила эксплуатации оборудования, принципы устройства физических и радиотехнических приборов, теорию радиотехнического эксперимента и технологических процессов в профессиональной сфере.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: ставить и решать сложные учебные и производственные задачи через модельные представления различного характера (аналоговые, цифровые, физические, графические, математические).
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: техникой и методикой работы с радиотехническим оборудованием, современными информационными технологиями в области радиотехники.
<i>способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей (ПК-5)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: системы обеспечения техносферной безопасности
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: основными методами обеспечения техносферной безопасности

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика».

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144		
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49,2		
лекций	20		
практических	14		
лабораторных	14		
контроль самостоятельной работы			
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)	1,2		
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	60		
Учебных часов на контроль:			
экзамен	34,8		

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Очная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/Пр	Лаб	
<b>1.</b>	<b>Электрические цепи синусоидального тока.</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
1.1.	Идеальные элементы электрических цепей. Основные законы электротехники.	2		3	6
1.2.	Методы анализа электрических цепей.	2	4		5
1.3.	Анализ с использованием векторного и комплексного представления синусоидальных величин.	2			5
1.4.	Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	2			6
1.5.	Мощность в цепи переменного тока.	2		3	6
<b>2.</b>	<b>Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>20</b>

2.1.	Анализ электрических цепей при несинусоидальном периодическом питании.	2		4	5
2.2.	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета.	2	6		5
2.3.	Операторный метод расчета переходных процессов.	1			5
2.4.	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	1			5
<b>3.</b>	<b>Системы электрических приборов.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
3.1.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов.	2		4	6
3.2.	Электромагнитные устройства и электрические машины.	2	4		6
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>60</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

##### Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Электрические цепи синусоидального тока.	
1.1.	Идеальные элементы электрических цепей. Основные законы электротехники.	Линейные и нелинейные цепи переменного тока. Активные и реактивные элементы, их сопротивление и проводимость. Представление синусоидальных функций в различных формах. Основные элементы и параметры электрических цепей синусоидального тока. Законы Кирхгофа цепи синусоидального тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.
1.2	Методы анализа электрических цепей.	Аналитический метод. Эквивалентные цепи. Метод проводимостей.
1.3	Анализ с использованием векторного и комплексного представления синусоидальных величин.	Метод векторных диаграмм. Символический метод расчета электрических цепей.
1.4	Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	Расчет напряжений и токов. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Частотные характеристики.
1.5	Мощность в цепи переменного тока.	Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.
2.	Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.	
2.1.	Анализ электрических цепей при несинусоидальном периодическом питании.	Основные понятия о несинусоидальных ЭДС, напряжениях, тока и методах анализа. Действующие и средние значения несинусоидальных электрических величин. Анализ линейных электрических цепей при несинусоидальном напряжении источника питания.
2.2	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета.	Расчет переходных процессов классическим методом и методом переменных состояния. Последовательность расчета переходных процессов методом переменных состояния.

2.3	Операторный метод расчета переходных процессов.	Расчет переходных процессов операторным методом в RC контуре при ступенчатом воздействии. Второй закон Кирхгофа в операторной форме.
2.4	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Параметры нелинейных резисторов. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
3.	Системы электрических приборов.	
3.1.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов.	Измерительные механизмы аналоговых приборов. Системы приборов. Электронные приборы непосредственной оценки. Измерение мощности в цепях постоянного тока и активной мощности в цепях переменного тока. Измерение параметров электрических цепей.
3.2	Электромагнитные устройства и электрические машины.	Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока. Однофазный трансформатор. Устройство трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Режим короткого замыкания трансформатора. Схема замещения трансформатора. Мощность потерь и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Специальные трансформаторы.

#### Курс практических (семинарских) занятий

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Электрические цепи синусоидального тока.	
1.1.	Методы анализа электрических цепей.	Аналитический метод. Эквивалентные цепи. Метод проводимостей.
2.	Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.	
2.1.	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета.	Расчет переходных процессов классическим методом и методом переменных состояния. Последовательность расчета переходных процессов методом переменных состояния.
3.	Системы электрических приборов.	
3.1.	Электромагнитные устройства и электрические машины.	Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока. Однофазный трансформатор. Устройство трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Режим короткого замыкания трансформатора. Схема замещения трансформатора. Мощность потерь и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Специальные трансформаторы.

#### Курс лабораторных работ

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Электрические цепи синусоидального тока.	

1.1.	Лабораторная работа №1. Электрическая цепь постоянного тока с линейными и нелинейными элементами.	Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета разветвленной линейной цепи и простейшей нелинейной цепи при постоянных токах.
2.	Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.	
2.1.	Лабораторная работа №5. Измерение коэффициента мощности.	Изучение принципа действия фазометра, прибора электродинамической системы, исследовать характер изменения угла сдвига фаз между током и напряжением в последовательной R,L,C цепи.
3.	Системы электрических приборов.	
3.1.	Лабораторная работа №10. Измерение сопротивлений омметром.	Изучение различных способов измерения сопротивлений. Измерение сопротивлений авометром.

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение домашних заданий, выполнение лабораторных заданий, подготовка к экзамену. Подробный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение представлен ниже:

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоемкость всего (в часах)
1.	Идеальные элементы электрических цепей. Основные законы электротехники.	6
2.	Методы анализа электрических цепей.	5
3.	Анализ с использованием векторного и комплексного представления синусоидальных величин.	5
4.	Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	6
5.	Мощность в цепи переменного тока.	6
6.	Анализ электрических цепей при несинусоидальном периодическом питании.	5
7.	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Классический метод расчета.	5
8.	Операторный метод расчета переходных процессов.	5
9.	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	5
10.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов.	6
11.	Электромагнитные устройства и электрические машины.	6
	Итого	60

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

1.	2.	3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
<i>владением компетенциями ценностно-смысловой ориентации (понимание ценности культуры, науки производства, рационального потребления) (ОК-2);</i>	1 этап: Знания	Отсутствие знаний о наиболее важных проблемах современной физики	Неполные представления о наиболее важных проблемах современной физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о наиболее важных проблемах современной физики	Сформированные систематические представления о наиболее важных проблемах современной физики	Тестирование
	2 этап: Умения	Отсутствие умения использовать печатные и электронные базы периодических изданий	В целом успешное, но не систематическое применение умения использовать печатные и электронные базы периодических изданий;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения умения использовать печатные и электронные базы периодических изданий;	Сформированное умение использовать печатные и электронные базы периодических изданий;	Лабораторные работы
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие владений навыками анализа и реферирования научной периодики.	В целом успешное, но непоследовательное владение навыками анализа и реферирования научной периодики.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками анализа и реферирования научной периодики.	Успешное и последовательное владение навыками анализа и реферирования научной периодики.	Контрольные работы



<i>способностью принимать решения в пределах своих полномочий (ОК-9);</i>	1 этап: Знания	Отсутствие знаний об основных принципах работы электротехники.	Неполные представления об основных принципах работы электротехники	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах работы электротехники	Сформированные систематические представления об основных принципах работы электротехники	Тестирование
	2 этап: Умения	Отсутствие умения руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение умения руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	Сформированное умение руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	Лабораторные работы
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие владений личностными качествами лидера.	В целом успешное, но непоследовательное владение навыками личностными качествами лидера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение личностными качествами лидера	Успешное и последовательное владение личностными качествами лидера	Контрольные работы
<i>способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей (ПК-5);</i>	1 этап: Знания	Отсутствие знаний представления о системах обеспечения техносферной безопасности.	Неполные представления о системах обеспечения техносферной безопасности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о системах обеспечения техносферной безопасности	Сформированные систематические представления о системах обеспечения техносферной безопасности	Тестирование
	2 этап: Умения	Отсутствие умения обоснованно выбирать	В целом успешное, но не систематическое применение умения	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение обоснованно выбирать	Лабораторные работы

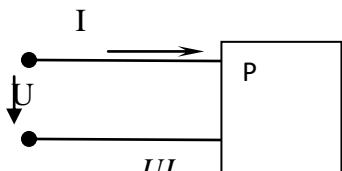
		известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	пробелы применение умения обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение основными методами обеспечения техносферной безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными методами обеспечения техносферной безопасности	Успешное и последовательное владение основными методами обеспечения техносферной безопасности	Контрольные работы

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Тестовые задания**

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОК-2 на этапе «Знания»

1. Коэффициент мощности  $\cos\varphi$  пассивного двухполюсника при заданных активной мощности  $P$  и действующих значениях напряжения  $U$  и тока  $I$  определяется выражением...

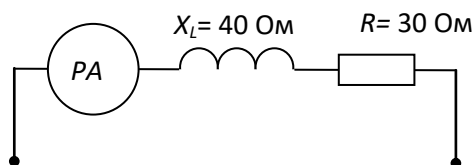


- а)  $\cos\varphi = \frac{P}{UI}$       б)  $\cos\varphi = \frac{UI}{P}$       в)  $\cos\varphi = \frac{UI}{P}$       г)  $\cos\varphi = \frac{U}{I} P$

2. В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи  $P = \sqrt{3} UI \cos\varphi$  под  $U$  и  $I$  понимают...

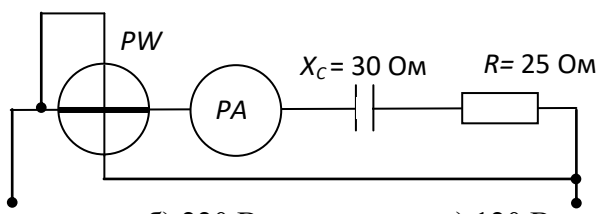
- а) амплитудные значения линейных напряжения и тока  
 б) амплитудные значения фазных напряжения и тока  
 в) действующие значения линейных напряжения и тока  
 г) действующие значения фазных напряжений и тока

3. Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то реактивная мощность  $Q$  цепи составляет...



- а) 120 ВАр      б) 280 ВАр      в) 160 ВАр      г) 140 ВАр

4. Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то показания ваттметра составляет...



- а) 100 Вт      б) 220 Вт      в) 120 Вт      г) 110 Вт

5. Единицей измерения реактивной мощности  $Q$  цепи синусоидального тока является...

- а) АВ      б) ВА      в) Вт      г) ВАр

6. Активная  $P$ , реактивная  $Q$  и полная  $S$  мощности цепи синусоидальная тока связана соотношением ...

а)  $S=P+Q$       б)  $S=P-Q$       в)  $S= \sqrt{P^2 - Q^2}$       г)  $S= \sqrt{P^2 + Q^2}$

7. Активную мощность  $P$  цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

а)  $P=UI \cos \varphi$       б)  $P=UI \sin \varphi$       в)  $P=UI \cos \varphi + P=UI \sin \varphi$       г)  $P=UI \operatorname{tg} \varphi$

8. Коэффициент мощности пассивной электрической цепи синусоидального тока равен...

а)  $\cos \varphi$       б)  $\cos \varphi + \sin \varphi$       в)  $\sin \varphi$       г)  $\operatorname{tg} \varphi$

9. Реактивную мощность  $Q$  цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

а)  $Q = UI \operatorname{tg} \varphi$       б)  $Q = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$       в)  $Q = UI \sin \varphi$       г)  $Q = UI \cos \varphi$

10. Единицей измерения полной мощности  $S$  цепи синусоидального тока является...

а) Вт      б) ВАр      в) Дж      г) ВА

11. Единица измерения активной мощности  $P$  ...

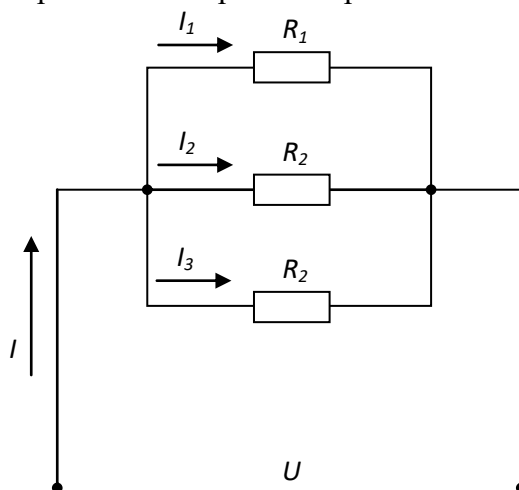
а) кВт      б) кВАр      в) кВА      г) кДж

12. Единица измерения полной мощности  $S$  ...

а) кВт      б) кВАр      в) кВА      г) кДж

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОК-9 на этапе «Знания»

13. Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то входное сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно...



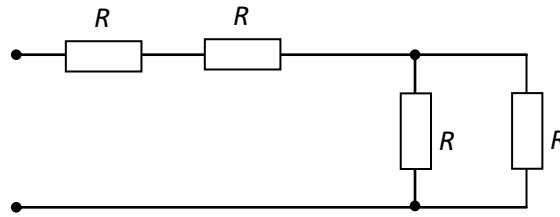
а) 11 Ом      б) 36 Ом      в) 18 Ом      г) 2 Ом

14. Если напряжения на трех последовательно соединенных резисторах относятся как 1:2:4, то отношение сопротивлений резисторов...

- а) равно 1:1/2:1/4  
 б) равно 4:2:1  
 в) равно 1:4:2  
 г) подобно отношению напряжений 1:2:4

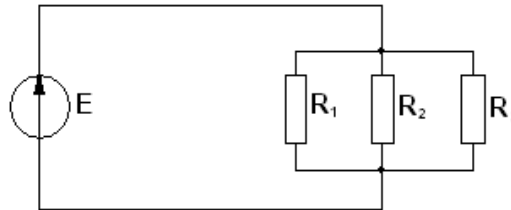


23. Если сопротивление  $R = 4 \text{ Ом}$ , то эквивалентное входное сопротивление цепи равно...



- а) 10 Ом      б) 12 Ом      в) 8 Ом      г) 16 Ом

24. Соединение резисторов  $R_1, R_2, R_3$



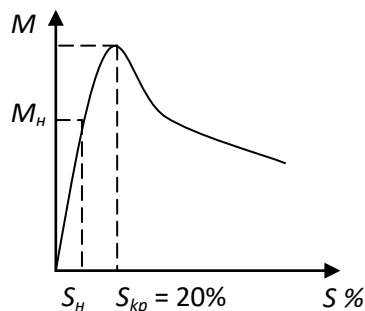
- а) последовательное      б) звездой  
в) смешанное      г) параллельное

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-5 на этапе «Знания»

25. Относительно устройства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором неверным является утверждение, что

- а) обмотки статора и ротора не имеют электрической цепи  
б) ротор имеет обмотку, состоящую из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко торцевыми кольцами  
в) цилиндрический сердечник ротора набирается из отдельных листов электрической цепи  
г) статор выполняется сплошным, путем отливки

26. В результате увеличения механической нагрузки на валу асинхронного двигателя скольжение увеличилось до 27 %, при этом характер режима работы двигателя...

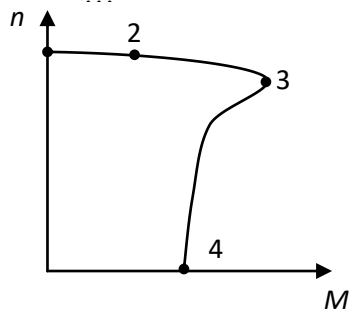


- а) номинальный      б) ненадежный      в) устойчивый      г) неустойчивый

27. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет  $n_H = 1420 \text{ об/мин}$ , то частота вращения магнитного поля статора составит...

- а) 3000 об/мин      б) 750 об/мин      в) 600 об/мин      г) 1500 об/мин

28. Номинальному режиму асинхронного двигателя соответствует точка механической характеристики



- а) 3      б) 1      в) 2      г) 4

29. Величина скольжения асинхронной машины в двигательном режиме определяется по формуле...

- а)  $S = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$       б)  $S = \frac{n_1 + n_2}{n_1}$       в) недостаточно данных      г)  $S = \frac{n_1 + n_2}{n_2}$

30. Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет  $n_H = 720$  об/мин, то частота вращения магнитного поля статора составит...

- а) 1500 об/мин      б) 3000 об/мин      в) 600 об/мин      г) 750 об/мин

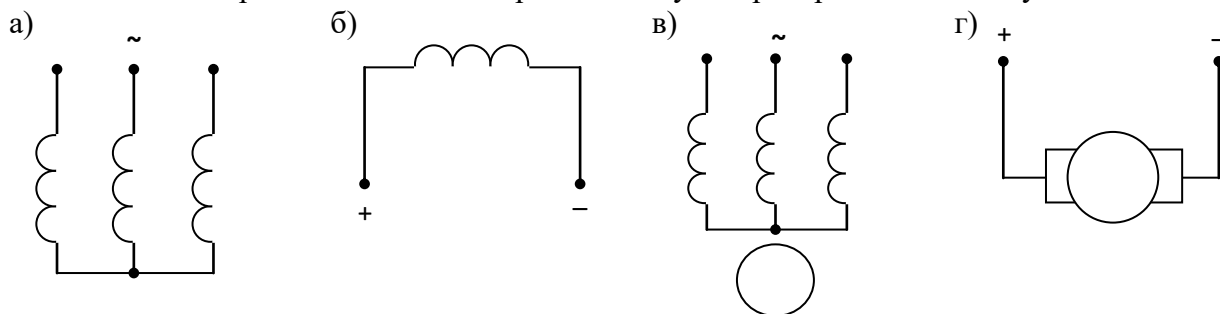
31. Асинхронной машине принадлежат узлы...

- а) статор с трехфазной обмоткой, неявнополюсный ротор с двумя контактными кольцами  
 б) статор с трехфазной обмоткой, якорь с коллектором  
 в) статор с трехфазной обмоткой, явнополюсный ротор с двумя контактными кольцами  
 г) статор с трехфазной обмоткой, ротор с короткозамкнутой обмоткой, ротор с трехфазной обмоткой и тремя контактными кольцами

32. Электрическому равновесию обмотки ротора соответствует уравнение...

- а)  $\dot{U}_1 = -\dot{E}_1 + r_1 \dot{I}_1 + jX_1 \dot{I}_1$       в)  $\dot{E}_2 = \frac{r_2 \dot{I}_2}{S} + jX_2 \dot{I}_2$   
 б)  $\dot{U} = \dot{E}_0 + r \dot{I} + jX_c \dot{I}$       г)  $\dot{U}_2 = \dot{E}_2 - r_2 \dot{I}_2 - jX_2 \dot{I}_2$

33. Асинхронной машине с короткозамкнутым ротором соответствует схема...



34. Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от...

- а) величины подводимого напряжения
- б) частоты питающей сети
- в) порядка чередования фаз обмотки статора
- г) величины подводимого тока

35. Асинхронный двигатель, подключенный к сети с  $f = 50$  Гц, вращается с частотой 1450 об/мин. Скольжение  $S$  равно...

- а) -0,0333
- б) 0,0333
- в) 0,0345
- г) -0,0345

36. В асинхронном двигателе значительно зависят от нагрузки потери мощности...

- а) в обмотках статора и ротора
- б) в сердечнике статора
- в) в сердечнике ротора
- г) механические потери

### Контрольные вопросы к лабораторным работам

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОК-2 на этапе «Умения»

*Лабораторная работа №1. Электрическая цепь постоянного тока с линейными и нелинейными элементами.*

Каковы причины возможных отклонений в оценке номиналов резисторов линейной цепи в разных экспериментах? Назовите не менее пяти.

В какие моменты чаще всего, и по какой причине сгорают лампы накаливания?

В чем заключается особенность экспериментального исследования нелинейных цепей в отличие от линейных?

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОК-9 на этапе «Умения»

*Лабораторная работа №5. Измерение коэффициента мощности.*

Зависит ли сдвиг фаз от величины активного сопротивления?

Можно ли утверждать, что при постоянной величине реактивного сопротивления сдвиг фаз не изменится?

Можно ли заменить емкость в цепи переменного тока индуктивностью так, чтобы сдвиг фаз не изменился?

Методы компенсации сдвига фаз.

Укажите основные причины, вызывающие сдвиг фаз между током и напряжением.

Каково соотношение между активным и реактивным сопротивлениями, когда  $\varphi = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$

К последовательной R – L цепи параллельно включают конденсатор для компенсации сдвига фаз. Рассчитайте его емкость.

В последовательной цепи (R,L,C) индуктивность катушки 0,5 Гн, емкость конденсатора 100 мкФ. Какому эквивалентному сопротивлению R – L или R – C соответствует при этом электрическая цепь.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-5 на этапе «Умения»

*Лабораторная работа №10. Измерение сопротивлений омметром.*

Измерение сопротивлений омметром. Схемы омметров.



Обозначения на шкалах электроизмерительных приборов и аппаратах.  
Измерение силы тока, напряжения, сопротивления авометром.

### Контрольные работы

Типовые задания контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенции ОК-2 на этапе «Владения»

#### Типовой вариант контрольной работы №1

##### Задача 1

Для электрической схемы, изображенной на **рис.1.**, по заданным сопротивлениям и ЭДС выполнить следующее:

- 1) составить систему уравнений, необходимых для определения токов по первому и второму законам Кирхгофа;
- 2) найти все токи, пользуясь методом контурных токов;
- 3) проверить правильность решения, применив метод узлового напряжения. Предварительно упростить схему, заменив треугольник сопротивлений  $R_4$ ,  $R_5$  и  $R_6$  эквивалентной звездой; Начертить расчетную схему с эквивалентной звездой и показать на ней токи;
- 4) определить ток в резисторе  $R_6$  методом эквивалентного генератора;
- 5) определить показание вольтметра и составить баланс мощностей для заданной схемы;
- 6) построить в масштабе потенциальную диаграмму для внешнего контура.

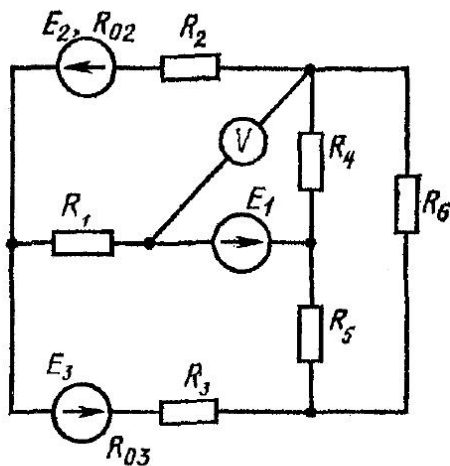


Рис. 1.

Дано:

$$E_1 = 16 \text{ В}; E_2 = 5 \text{ В}; E_3 = 32 \text{ В};$$

$$R_1 = 9 \text{ Ом}; R_{01} = 0 \text{ Ом};$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}; R_{02} = 0.6 \text{ Ом};$$

$$R_3 = 2 \text{ Ом}; R_{03} = 0.8 \text{ Ом};$$

$$R_4 = 4 \text{ Ом};$$

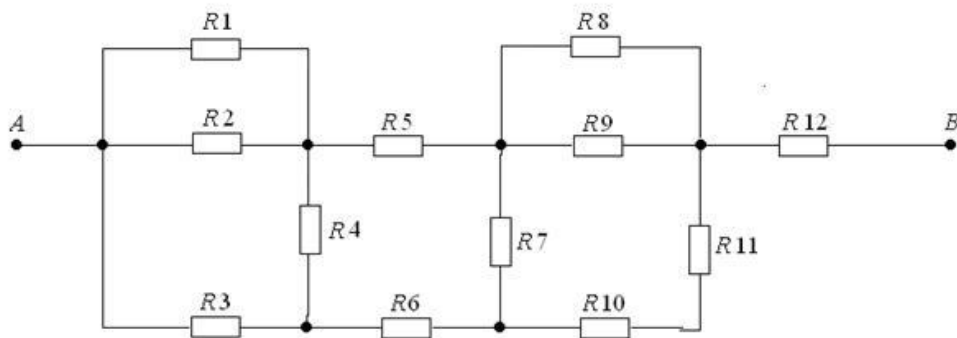
$$R_5 = 1 \text{ Ом};$$

$$R_6 = 5 \text{ Ом};$$

Типовые задания контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенции ОК-9 на этапе «Владения»

#### Типовой вариант контрольной работы №2

1. Применяя метод эквивалентных преобразований, определите сопротивление цепи между точками АВ, если резисторы имеют следующие сопротивления:  $R_1 = 330 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 110 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 330 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 110 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 127 \text{ Ом}$ ,  $R_6 = 330 \text{ Ом}$ ,  $R_7 = 270 \text{ Ом}$ ,  $R_8 = 52 \text{ Ом}$ ,  $R_9 = 330 \text{ Ом}$ ,  $R_{10} = 33 \text{ Ом}$ ,  $R_{11} = 330 \text{ Ом}$ ,  $R_{12} = 27 \text{ Ом}$ .



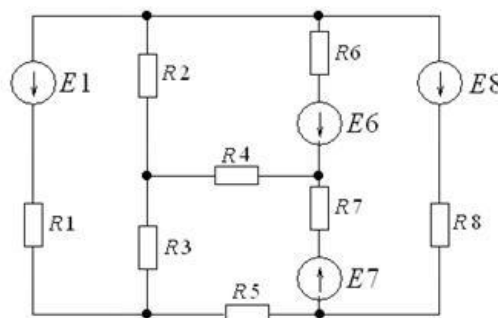
2. Составить схему электрической цепи постоянного тока с источником ЭДС  $E$  с внутренним сопротивлением  $R_0$  при наличии потребителей электроэнергии: последовательно включенного коммутационного аппарата  $B$  и параллельно включенных – фотодиода  $\Phi$ Д, переменного резистора с сопротивлением  $R$ , лампы накаливания  $L$ .

3. Первая катушка имеет активное сопротивление 3 Ом и индуктивное 20 Ом. Вторая катушка имеет активное сопротивление 2 Ом и индуктивное 15 Ом. Третья катушка имеет активное сопротивление 6 Ом и индуктивное 30 Ом. Катушки соединены треугольником и включены в сеть 120 В. Определить активную мощность, потребляемую тремя катушками.

4. Вольтметром на 15 В нужно измерить напряжение 120 В. Определить величину добавочного сопротивления, если внутреннее сопротивление вольтметра 2 кОм.

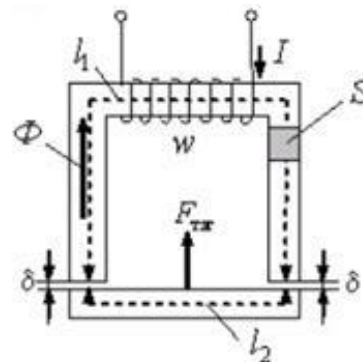
5. Длина проводника 30 см. Материал проводника – золото. Определить сечение проводника, если сопротивление проводника 0,05 Ом.

6. Для электрической схемы определить наиболее рациональным методом токи в ветвях, напряжение на каждом элементе, мощность элементов и приемника в целом, режимы работы источников, их мощность, ток в одной из ветвей, пользуясь методом эквивалентного генератора. Параметры элементов схемы следующие:

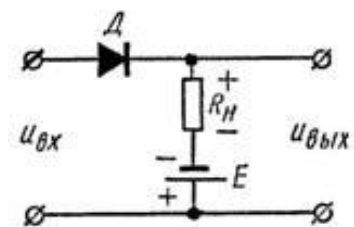


$E_1=25$  В;  $E_6=0$  В;  $E_7=0$  В;  $E_8=15$  В;  $R_1=1,8$  Ом;  
 $R_2=0$  Ом;  $R_3=2,0$  Ом;  
 $R_4=\infty$  Ом;  $R_5=1,2$  Ом;  $R_6=0$  Ом;  $R_7=1,0$  Ом;  
 $R_8=1,6$  Ом

7. Записать уравнение для магнитодвижущей силы вдоль магнитной цепи, представленной на рисунке



8. Нарисовать эпюры входного и выходного напряжений схемы последовательного диодного ограничителя, изображенного на рисунке.



Типовые задания контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенции ПК-5 на этапе «Владения»

*Типовой вариант контрольной работы №3*

**Задача 1.** Двигатель параллельного возбуждения, номинальное напряжение которого  $U_{ном}$  при номинальной нагрузке потребляет ток  $I_{ном}$ , а при холостом ходе  $I_0$ . Номинальная частота вращения  $n_{ном}$ , сопротивление обмотки якоря  $R_я$ , сопротивление цепи возбуждения  $R_в$ . Магнитные и механические потери принять постоянными при всех режимах работы двигателя.

Определить: номинальную мощность двигателя  $P_n$  на валу, номинальный вращающий момент  $M_{ном}$ , номинальный КПД  $\eta_{ном}$ , значение пускового момента при токе  $I_{пуск} = 2I_{ном}$  и соответствующее значение пускового реостата, а также частоту вращения якоря при  $I_{я,ном}$ , но при введенном в цепь возбуждения добавочном сопротивлении, увеличивающем заданное в условии задачи значение  $R_в$  на 30%. Построить естественную механическую характеристику двигателя.

Дано:  $U_{ном} = 220$  В;  $I_{ном} = 32$  А;  $I_0 = 2.8$  А;  $R_я = 0.94$  Ом;  $R_в = 120$  Ом;  $n_{ном} = 1600$  об/мин

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1) Лабораторные работы	5	2	0	10
2) Решение задач у доски	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Контрольная работа №1	10	1	0	10
Тест №1	5	1	0	5
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1) Лабораторные работы	5	2	0	10
2) Решение задач у доски	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Контрольная работа №2	10	1	0	10
Тест №2	5	1	0	5
		<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>70</b>

<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Участие в конференциях			0	6
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен			0	<b>30</b>
			<b>ИТОГО</b>	<b>110</b>

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене и дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная учебная литература:

1. Барыбин, А.А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учебное пособие / А.А. Барыбин. – Москва: Физматлит, 2008. – 424 с.: ил. - ISBN 978-5-9221-0679-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75443> (25.08.2018).
2. Джонс, М.Х. Электроника – практический курс / Пер. с англ. Е.В.Воронова, А.Л.Ларина. – М.: Постмаркет, 1999. – 527с.: ил. – (Б-ка соврем. электрон.). – (В пер.). – ISBN 5901095014; 220р. (10 экз.)

3. Касаткин, А.С. Электротехника: учеб. для студ. неэлектротехн. спец. вузов. – 6-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2000. – 541с.: ил. – (В пер). – ISBN 5-06-003595-6: 45р.90к.;59р. (48 экз.)

**Дополнительная учебная литература:**

1. Водовозов, А.М. Основы электроники: учебное пособие / А.М. Водовозов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 140 с.: ил., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0137-1; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184> (25.08.2018).
2. Общая электротехника: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. В.С.Пантюшин. – Л.: Высш. шк., 1970. – 568с.: ил. – (В пер.). – 94к. (15 экз.)
3. Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учебное пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. – 2-е изд., перераб. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – 417 с. – ISBN 978-5-4458-9342-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121> (25.08.2018).

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

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	<a href="https://pikabu.ru/story/seriya_vidеourоkov_po_elektronike_1_4332056">https://pikabu.ru/story/seriya_vidеourоkov_po_elektronike_1_4332056</a>	Серия видеоуроков по электронике
2.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=5LXK_DpaDyA">https://www.youtube.com/watch?v=5LXK_DpaDyA</a>	Практикум по радиофизике и электронике
3.	<a href="http://easyelectronics.ru/video-lekcii-po-elektronike.html">http://easyelectronics.ru/video-lekcii-po-elektronike.html</a>	Видео лекции по электронике
4.	<a href="http://digitrode.ru/video/">http://digitrode.ru/video/</a>	Видео о электронике
5.	<a href="https://vk.com/page-49221075_44738071">https://vk.com/page-49221075_44738071</a>	Электротехника и электроника.

		Видеокурс лекций
6.	<a href="http://model.exponenta.ru/electro/lr_ix.htm">http://model.exponenta.ru/electro/lr_ix.htm</a>	Лабораторные работы для дистанционного образования

**7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

**8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: электрический ток, активное сопротивление, синусоидальные цепи, переходные процессы в электрических цепях, коэффициент мощности, векторные диаграммы, логические элементы, комбинационные устройства, последовательностные устройства.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях. ЭВМ применяется при выполнении некоторых работ, поиска нужной информации на файловых серверах и в Интернете. При защите лабораторных работ задаваемые преподавателем вопросы способствуют закреплению наиболее значимых теоретических фактов.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Рассмотрение примеров практических реализаций задач по указанной теме.
Самостоятельная работа	Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение домашних заданий, выполнение лабораторных заданий, подготовка к экзамену, работа на интернет-тренажере.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы практических занятий и рекомендуемую литературу.

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций № 13	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория «Атомной и ядерной физики». Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций № 118	Доска, проектор, экран, учебная мебель, учебно-наглядные пособия, оборудование для проведения лабораторных работ.
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы № 144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры