


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02  
Уникальный программный ключ:  
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 Электротехника и промышленная электроника

**Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.15**

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

Направление

18.03.01 Химическая технология  
код наименование направления или специальности

Программа

Технология и переработка полимеров

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.....	4
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.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	5
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).....	9
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	9
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.....	13
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	28
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	28
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	28
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	29
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	30

## 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. способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
2. способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
3. готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19).

### 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>Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия и законы электротехники и электроники; электротехническую терминологию; законы получения и преобразования электрической энергии; устройство и принцип действия электрических машин и электронных устройств.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: выполнять математические расчеты электрических и электронных схем цепей; ставить и решать задачи получения, передачи, преобразования и использования электроэнергии; работать со справочной литературой.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа; навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой.
<i>Способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: принципы работы электрооборудования
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: пользоваться нормативной и технической документацией
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками организации работы на электрооборудовании
<i>Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: топологические параметры электрических цепей и методы их расчёта в установившихся и переходных режимах; методы анализа электромагнитных процессов в устройствах; методы анализа электромагнитных явлений, наблюдаемых в электрических машинах различных типов; принципы выбора электрических машин для успешного решения различных производственных задач; способы представления, преобразования и

выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19)		передачи аналоговых и цифровых сигналов; принципы функционирования, параметры и области применения основных типов полупроводниковых и выполненных на их основе устройств и приборов; машинные методы анализа электротехнических и электронных устройств.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: применять методы анализа и расчета, установившихся и переходных процессов в электрических цепях при постоянных и гармонических воздействиях; прогнозировать поведение системы с электрической машиной данного типа и с заданной характеристикой; получать аналитическими и экспериментальными методами выходные параметры (характеристики) электрических машин и электронных приборов и устройств;
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: грамотной, логически верно и аргументировано построенной устной и письменной речью; навыками использования методов расчета линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах; навыками экспериментального исследования электрических цепей по существующим методикам.

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

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Математика».

Дисциплина изучается по заочной форме обучения 5 л на 4 курсе в 7 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения (5 л)	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины		180	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		25,2	
лекций		10	
практических		14	
лабораторных			
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)		147	
Учебных часов на контроль:			
экзамен		7,8	

#### 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)

Заочная форма (5 л)

№ 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	
1.	<b>Электрические цепи синусоидального тока.</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>40</b>
1.1.	Основные законы электротехники. Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	2	3		20
1.2.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов. Мощность в цепи переменного тока	2	3		20
2.	<b>Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>55</b>
2.1	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	4	4		20
2.2.	Анализ электрических цепей при несинусоидальном периодическом питании. Переходные процессы в линейных электрических цепях.				35
3.	<b>Промышленная электроника</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>52</b>
3.1.	Элементная база электронных устройств. Электромагнитные устройства и электрические машины. Электропривод машин и механизмов.	2	4		52
	<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>14</b>		<b>147</b>

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

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Электрические цепи синусоидального тока.</b>	
1.1.	Основные законы электротехники. Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	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. Аналитический метод. Эквивалентные цепи. Расчет напряжений и токов. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Частотные характеристики.
1.2.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов.	Измерительные механизмы аналоговых приборов. Системы приборов. Электронные приборы непосредственной оценки. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока Измерение мощности в цепях постоянного тока и активной мощности в цепях переменного тока. Измерение параметров

		электрических цепей.
2.	<b>Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.</b>	
2.1.	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	Основные понятия о несинусоидальных ЭДС, напряжениях, тока и методах анализа. Анализ линейных электрических цепей при несинусоидальном напряжении источника питания. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Параметры нелинейных резисторов. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
3.	<b>Промышленная электроника</b>	
3.1.	Элементная база электронных устройств.	Полупроводниковый диод. Динистор. Тиристор. Среднее выпрямленное напряжение и коэффициент пульсации. Однофазная однополупериодная и двухполупериодная схема выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Управляемый выпрямитель.
3.2.	Электромагнитные устройства и электрические машины. Электропривод машин и механизмов.	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. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия. Реакция якоря. Режимы работы. Характеристика холостого хода. Характеристика в режиме нагрузки. Регулировочная характеристика. Генераторы независимого возбуждения, параллельного возбуждения. Двигатели параллельного возбуждения, последовательного возбуждения. Принципиальные схемы электроснабжения. Расчеты распределительных сетей.

### Курс практических (семинарских) занятий

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	<b>Электрические цепи синусоидального тока.</b>	
1.1.	Основные законы электротехники. Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	Явление резонанса – математическая модель процесса. Исследование явления резонанса токов. Изучение условий возникновения резонанса токов. Исследование явления резонанса напряжений. Изучение условий возникновения резонанса напряжений.
1.2.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов.	Схемы трехфазной нагрузки. Соединение «звездой» с нулевым проводом. Измерение мощности в схеме с симметричной и несимметричной активной и смешанной нагрузкой. Измерительные приборы в электротехнических цепях. Приборы электродинамической системы. Методы измерения мощности в цепи однофазного тока.
2.	<b>Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях.</b>	
2.1.	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	Анализ линейных электрических цепей при несинусоидальном напряжении источника питания. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
3.	<b>Промышленная электроника</b>	

3.1.	Элементная база электронных устройств.	Полупроводниковый диод. Динистор. Тиристор. Среднее выпрямленное напряжение и коэффициент пульсации. Однофазная однополупериодная и двухполупериодная схема выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Управляемый выпрямитель.
3.2.	Электромагнитные устройства и электрические машины. Электропривод машин и механизмов.	Однофазный трансформатор. Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Режим короткого замыкания трансформатора. Схема замещения трансформатора. Мощность потерь и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Специальные трансформаторы. Машины постоянного тока. Принципиальные схемы электроснабжения.

Курс лабораторных работ не предусмотрен.

### 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, подготовка к экзамену. Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение представлен ниже

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего (в часах)
1.	Основные законы электротехники. Резонансные режимы и частотные характеристики электрических цепей.	20
2.	Электрические измерения и приборы. Системы приборов. Мощность в цепи переменного тока	20
3.	Нелинейные цепи. Характеристики. Анализ нелинейных цепей постоянного тока.	20
4.	Анализ электрических цепей при несинусоидальном периодическом питании. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	35
5.	Элементная база электронных устройств. Электромагнитные устройства и электрические машины. Электропривод машин и механизмов.	52
	Итого	147

#### Рекомендуемая учебно-методическая 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.)

4. 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).
5. Общая электротехника: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. В.С.Пантюшин. – Л.: Высш. шк., 1970. – 568с.: ил. – (В пер.). – 94к. (15 экз.)
6. 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).



**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.**

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства	
		3.					4.
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично		
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	1 этап: Знания	Отсутствие знаний	Неполное знание основных понятий и законов электротехники и электроники; электротехнической терминологии; законов получения и преобразования электрической энергии; устройств и принципов действия электрических машин и электронных устройств.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, знание основных понятий и законов электротехники и электроники; электротехнической терминологии; законов получения и преобразования электрической энергии; устройств и принципов действия электрических машин и электронных устройств.	Сформированные знания об основных понятиях и законов электротехники и электроники; электротехнической терминологии; законов получения и преобразования электрической энергии; устройств и принципов действия электрических машин и электронных устройств.	Тестовые задания	
	2 этап: Умения	Отсутствие умений	Неполные представления об умениях выполнять математические расчеты электрических и электронных схем цепей; ставить и решать задачи получения, передачи, преобразования и	В целом успешные, но содержащее отдельные пробелы, умения выполнять математические расчеты электрических и электронных схем цепей; ставить и решать задачи получения, передачи, преобразования и	Сформированные умения выполнять математические расчеты электрических и электронных схем цепей; ставить и решать задачи получения, передачи, преобразования и использования		Задачи для решения

			использования электроэнергии; работать со справочной литературой	преобразования и использования электроэнергии; работать со справочной литературой	электроэнергии; работать со справочной литературой	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие навыков	Неполное овладение электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа; навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой.	В целом успешное овладение электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа; навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой.	Успешное и полное овладение электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа; навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой.	Контрольная работа
<i>Способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)</i>	1 этап: Знания	Не знает принципов работы электрооборудования	Имеет общее представление о принципах работы электрооборудования	Хорошо знает принципы работы электрооборудования	Отлично знает принципы работы электрооборудования	Тестовые задания
	2 этап: Умения	Не умеет пользоваться нормативной и технической документацией	Испытывает трудности при использовании нормативной и технической документации	Умеет пользоваться нормативной и технической документацией	Умеет грамотно пользоваться нормативной и технической документацией	Задачи для решения

	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет навыками организации работы на электрооборудовании	Слабо владеет навыками организации работы на электрооборудовании	Владеет навыками организации работы на электрооборудовании	Владеет грамотно навыками организации работы на электрооборудовании	Контрольная работа
<i>Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19)</i>	1 этап: Знания	Отсутствие знаний	Знание содержания основных понятий и законов электротехники; отвечает только на конкретный вопрос; соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах; показывает знание основного материала в минимальном объеме для предстоящей профессиональной деятельности.	Показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; демонстрирует понимание приобретенных знаний и умений для будущей профессиональной деятельности.	Демонстрирует системное и глубокое знание программного материала, свободное владение материалом из различных разделов курса, твердое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.	Тестовые задания
	2 этап: Умения	Отсутствие умений	Неполно или непоследовательно раскрывает содержание материала, но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; не может применить теорию в новой ситуации; может представить решение задачи и объяснить его; с трудом применяются некоторые формы	Демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; может провести анализ ситуации, сравнение, обобщение и т.д., но не всегда делает это самостоятельно; умеет применять полученные знания на практике, получает верные, но не всегда эффективные	Показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; демонстрирует умение анализировать сложные схемы электротехнических устройств; демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение,	Задачи для решения

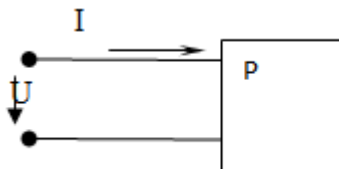
			мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д.	решения.	обобщение и т.д.	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Отсутствие навыков	Не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций; с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов (при этом примеры не всегда правильные); редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы.	При изложении материала допускает небольшие пробелы, не искажающие содержание ответа; имеются незначительные ошибки в формулировке понятий, присутствуют неточности при описании принципов работы отдельных устройств, однако они могут быть исправлены студентом при их обнаружении.	Демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью.	Контрольная работа

**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 ОПК-1 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. Единицей измерения реактивной мощности  $Q$  цепи синусоидального тока является

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

3. 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)  $P=UI \operatorname{tg} \varphi$

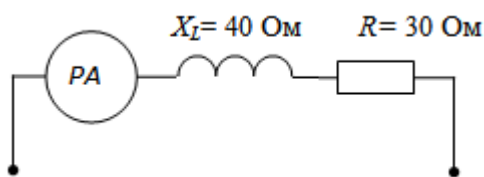
4. Единица измерения активной мощности  $P$  ...

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

5. Единица измерения полной мощности  $S$  ...

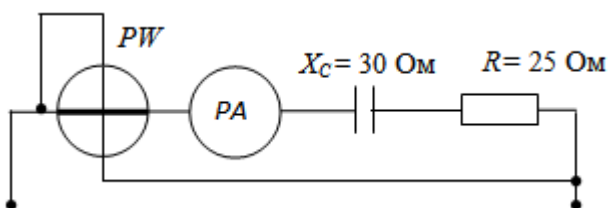
- а) кВт                                  б) кВАр                                  в) кВА                                  г) кДж

6. 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

7. 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

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. Эквивалентное сопротивление участка цепи, состоящего из трех параллельно соединенных сопротивлений номиналом 1 Ом, 10 Ом, 1000 Ом, равно...

- а) 1011 Ом    б) 0,9 Ом    в) 1000 Ом    г) 1 Ом

10. Провода одинакового диаметра и длины из разных материалов при одном и том же токе нагреваются следующим образом...

- а) самая высокая температура у медного провода  
б) самая высокая температура у алюминиевого провода  
в) провода нагреваются одинаково  
г) самая высокая температура у стального провода

11. Пять резисторов с сопротивлениями  $R_1=100$  Ом,  $R_2=10$  Ом,  $R_3=20$  Ом,  $R_4=500$  Ом,  $R_5=30$  Ом соединены параллельно. Наибольший ток будет наблюдаться...

- а) в  $R_2$     б) в  $R_4$     в) во всех один и тот же    г) в  $R_1$  и  $R_5$

12. Место соединения ветвей электрической цепи – это...

- а) контур    б) ветвь    в) независимый контур    г) узел

*Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-7 на этапе «Знания»*

13. 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

14. В трехфазной цепи линейные токи равны фазным, если фазы соединены

- а) треугольником  
б) звездой  
в) в обоих случаях  
г) они никогда не могут быть равными

15. В трехфазной цепи линейные токи больше фазных, если обмотки фаз соединены

- а) звездой  
б) треугольником  
в) они всегда равны  
г) они всегда больше фазных

16. Нулевой провод можно использовать при соединении фаз источника трехфазного тока

- а) треугольником  
б) звездой  
в) в обоих случаях

**17.** При симметричной нагрузке ток в нулевом проводе равен

- а) фазному
- б) линейному
- в) нулю
- г) сумме фазного и линейного

**18.** Для получения соединения фаз в треугольник соединяются вместе

- а) одноименные выводы фаз
- б) конец одной фазы и начало другой
- в) начала двух фаз и конец третьей
- г) концы двух фаз и начало третьей

**19.** Нулевой провод необходим для

- а) уменьшения напряжения смещения нейтрали нагрузки
- б) увеличения напряжения смещения нейтрали нагрузки
- в) уменьшения напряжения смещения нейтрали источника питания
- г) увеличения напряжения смещения нейтрали питания

**20.** В четырехпроводной сети напряжение смещения нейтрали трехфазной несимметричной нагрузки при соединении в звезду отсутствует, если

- а) сопротивление нулевого провода равно нулю
- б) нулевой провод разъединен
- в) сопротивление нулевого провода равно сечению фазных

**21.** Какой диод используется для детектирования слабых сигналов?

- а) Универсальный
- б) Обращенный
- в) Выпрямительный
- г) Точечный
- д) Импульсный

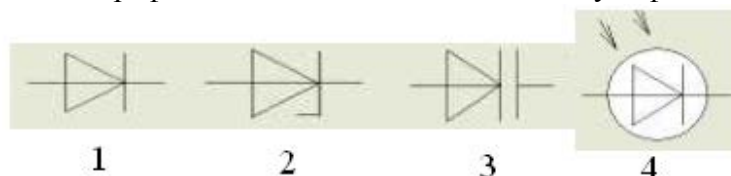
**22.** Стабилитрон – это

- а) Полупроводниковый диод, работающий в режиме восстанавливаемого электрического пробоя
- б) Полупроводниковый диод, обладающий высокой концентрацией примесей
- в) Полупроводниковый диод, имеющий малое значение барьерной емкости
- г) Полупроводниковый диод, обладающий малым дифференциальным сопротивлением

**23.** Что называется *p-n*-переходом?

- а) особая область, возникающая на границе полупроводника *n*-типа
- б) особая область, возникающая на границе полупроводника *p*-типа
- в) область полупроводника, которая пропускает электрический ток независимо от полярности приложенного напряжения
- г) область полупроводника, которая пропускает электрический ток в одном направлении

**24.** Какое условно-графическое обозначение соответствует фотодиоду?



*Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-19 на этапе «Знания»*

**25.** Почему магнитопровод трансформатора выполняется из электротехнической стали, а не из обычной, и собирается из отдельных тонких изолированных друг от друга листов? (Указать неправильный ответ.)

- а) Из электротехнической стали для уменьшения потерь на вихревые токи.
- б) Из электротехнической стали для уменьшения потерь на гистерезис.
- в) Из тонких листов для уменьшения потерь на вихревые токи.
- г) Из тонких листов для уменьшения потерь на гистерезис.

**26.** Почему магнитопроводы высокочастотных трансформаторов прессуют из ферромагнитного порошка?

- а) Для упрощения технологии изготовления.
- б) Для увеличения магнитной проницаемости.
- в) Для уменьшения тепловых потерь.

**27.** Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?

- а) Закон Ампера.
- б) Закон электромагнитной индукции.
- в) Принцип Ленца.

**28.** Как изменятся потери в стали (магнитные потери) при понижении напряжения, подводимого к первичной обмотке трансформатора?

- а) Не изменятся.
- б) Увеличатся.
- в) Уменьшатся.

**29.** Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?

- а) Номинальной мощности трансформатора.
- б) Нулю.
- в) Мощности потерь в стали сердечника.

**30.** От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформатора?

- а) От тока первичной обмотки.
- б) От тока вторичной обмотки.
- в) От первичного напряжения, подводимого к трансформатору.

**31.** Для чего проводится опыт холостого хода трансформатора?

- а) Для определения опытным путем коэффициента полезного действия трансформатора и потерь мощности в меди.
- б) Для определения коэффициента трансформации трансформатора и потерь мощности в стали.
- в) Для определения потерь мощности в стали и меди трансформатора.

**32.** Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?

- а) Крепление обмотки якоря.
- б) Электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными клеммами машины.



в) Выпрямление переменного тока в секциях обмотки якоря.

**33.** Как проявляется неблагоприятное влияние реакции якоря в машинах постоянного тока с увеличением нагрузки? (Указать неправильный ответ.)

- а) Искажается магнитный поток машины.
- б) Уменьшаются магнитный поток и ЭДС якоря в ненасыщенной машине.
- в) Уменьшаются магнитный поток и ЭДС якоря в насыщенной машине.
- г) Повышается искрение между щетками и коллектором.
- д) Уменьшается напряжение генератора.
- е) Уменьшается вращающий момент двигателя.

**34.** Как изменится ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря, при уменьшении частоты вращения двигателя?

- а) Не изменится.
- б) Увеличится.
- в) Уменьшится.
- г) В двигателе ЭДС не индуцируется.

**35.** Какое из перечисленных утверждений не соответствует генераторному режиму работы машины постоянного тока?

- а) ЭДС якоря больше напряжения генератора.
- б) Направления ЭДС и тока якоря совпадают.
- в) Момент генератора направлен против скорости вращения и является тормозным.

**36.** Каким образом можно поддержать постоянным напряжение на зажимах генератора постоянного тока при увеличении нагрузки?

- а) Увеличить ток возбуждения генератора.
- б) Уменьшить ток возбуждения генератора.
- в) Изменить направление вращения генератора.

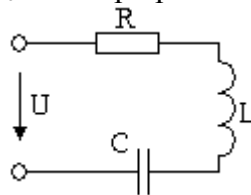
### Задачи для решения

*Типовые задачи для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Умения»*

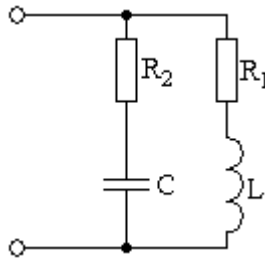
1. К электрической цепи с последовательным соединением  $R$  и  $C$  приложено синусоидальное напряжение  $u = 141\sin(314t)$  В. Найти мгновенные и действующие значения тока и напряжений на всех участках цепи, если  $R = 30$  Ом и  $C = 79,62$  мкФ.

2. К неразветвленной электрической цепи, содержащей  $R = 40$  Ом,  $X_L = 7$  Ом и  $X_C = 10$  Ом, приложено напряжение  $U = 220$  В при частоте  $f = 50$  Гц.

Определить частоту  $f_0$ , при которой в цепи возникает резонанс напряжений, ток в цепи  $I_0$ , а также полную мощность  $S_0$  цепи при резонансе.



3. Определить величину активного сопротивления  $R_2$ , необходимую для возникновения в цепи резонанса токов:  $R_1 = 10$  Ом,  $L = 0,2$  Гн,  $C = 70$  мкФ,  $f = 50$  Гц.

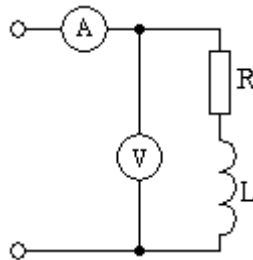


4. Записать в алгебраической и показательной формах выражение для полного комплексного сопротивления индуктивной катушки с параметрами  $R_K = 3 \text{ Ом}$  и  $L_K = 12,7 \text{ мГн}$ ;  $f = 50 \text{ Гц}$ .

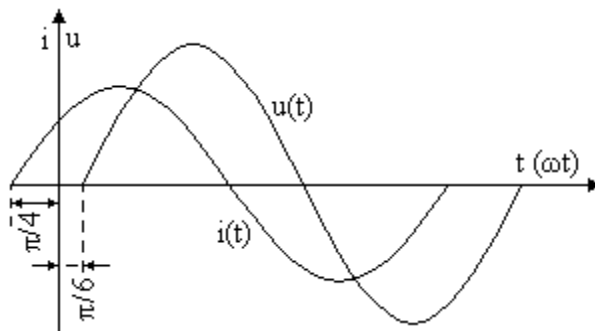
Построить на комплексной плоскости треугольник сопротивлений.

5. В электрическую цепь с напряжением на входе  $u = 141 \sin \omega t \text{ В}$ , включена катушка индуктивности с активным сопротивлением  $R = 3 \text{ Ом}$  и индуктивным сопротивлением  $X_L = 4 \text{ Ом}$ .

Вычислить показания, включенных в цепь, амперметра и вольтметра, а также мощность, потребляемую цепью.

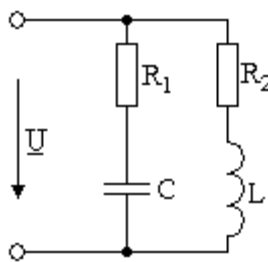


6. Заданы графики изменения  $u(t)$  и  $i(t)$  для участка электрической цепи (с амплитудами  $U_m = 141 \text{ В}$ ;  $I_m = 2,82 \text{ А}$ ). Записать функции в тригонометрической и комплексной формах, если  $f = 50 \text{ Гц}$ . Определить полное сопротивление и угол сдвига фаз. Построить схему замещения цепи.

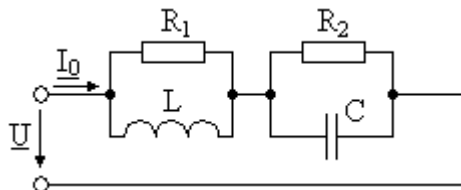


7. Задана электрическая цепь, содержащая последовательно включенные катушку индуктивности с активным сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  и индуктивным сопротивлением  $X_L = 2 \text{ Ом}$  и конденсатор с емкостным сопротивлением  $X_C = 5 \text{ Ом}$ . Напряжение питания цепи  $U = 36 \text{ В}$ . Вычислить величину тока в цепи и построить векторную диаграмму тока и напряжений.

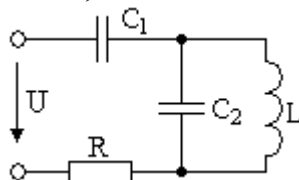
8. Определить все токи в цепи, мощности и построить векторную диаграмму напряжения и токов. Параметры цепи:  $U = 220 \text{ В}$ ,  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 15 \text{ Ом}$ ,  $C = 200 \text{ мкФ}$ ,  $L = 0,1 \text{ Гн}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ .



9. Определить частоту  $\omega_0$ , при которой в разветвленной электрической цепи будет наблюдаться резонанс напряжений. Найти также входной ток  $I_0$  на резонансной частоте. Параметры цепи: входное напряжение  $U = 100$  В;  $R_1 = 500$  Ом;  $R_2 = 600$  Ом;  $L = 80$  мГн;  $C = 60$  мкФ.



10. Определить угловую частоту, при которой в цепи будет наблюдаться резонанс напряжений. Вычислить входной ток при резонансе. Параметры элементов цепи:  $L = 4$  мГн,  $C_1 = 3$  мкФ,  $C_2 = 1$  мкФ,  $R = 100$  Ом,  $U = 200$  В.



*Типовые задачи для оценки уровня сформированности компетенции ПК-7 на этапе «Умения»*

1. Активно-емкостная симметричная нагрузка включена по четырехпроводной схеме в сеть напряжением 173 В (линейное напряжение). Потребляемая фазная мощность  $P_\phi = 800$  Вт, токи в фазах  $I_\phi = 10$  А. Нарисовать схему включения приемников. Построить векторную диаграмму токов и напряжений. Определить величины активного и емкостного сопротивлений нагрузки.

2. Трехфазный асинхронный двигатель включен в сеть 380 В по схеме «звезда». Параметры обмоток следующие:  $R_\phi = 2$  Ом,  $X_\phi = 8$  Ом.

Требуется: изобразить схему включения двигателя в сеть; определить фазные и линейные токи; определить потребляемую активную мощность; построить векторную диаграмму токов и напряжений.

3. В трехфазную сеть напряжением 380 В, частотой  $f = 50$  Гц включен трехфазный асинхронный двигатель по схеме «треугольник». Потребляемая активная мощность  $P = 1,44$  кВт, коэффициент мощности  $\cos\phi = 0,85$ . Определить потребляемый двигателем ток, токи в обмотках двигателя, активное и индуктивное сопротивления, индуктивность катушек, полную и реактивную потребляемые мощности.

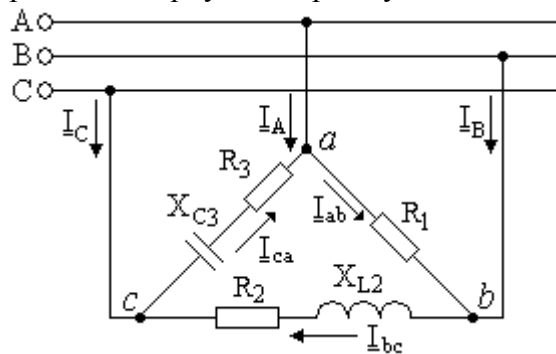
4. К трехфазной системе напряжением 380 В подключены три одинаковых приемника ( $R_\phi = 3$  Ом,  $X_{L\phi} = 4$  Ом), соединенные по схеме «треугольник». Определить

токи в фазных и линейных проводах и потребляемую мощность (активную, реактивную, полную). Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

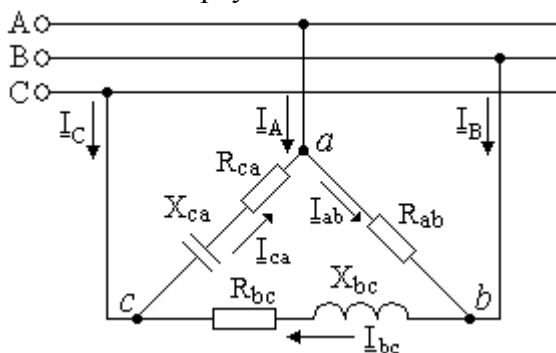
5. К трехфазной линии с линейным напряжением  $U_{л}=380$  В подключены три одинаковых приемника ( $R_{\phi}=3$  Ом,  $X_{L\phi}=4$  Ом), соединенные по схеме «звезда с нейтральным проводом». Определить токи в фазах и нейтральном проводе и потребляемые мощности (активную, реактивную, полную). Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

6. К трехфазной сети с напряжением 380 В подключена несимметричная нагрузка по схеме «звезда с нулевым проводом», фазы которой характеризуются следующими параметрами:  $R_A=0,8$  Ом;  $X_{LA}=1,2$  Ом;  $R_B=0,4$  Ом;  $X_{CB}=2$  Ом;  $R_C=1$  Ом;  $X_{LC}=1,8$  Ом. Определить фазные и линейные токи, ток нулевого провода, коэффициенты мощности каждой фазы.

7. К трехпроводной трехфазной линии с напряжением 380 В подключены три однофазных приемника с параметрами:  $R_1=5$  Ом,  $R_2=6$  Ом,  $X_{L2}=8$  Ом,  $R_3=4$  Ом,  $X_{C3}=3$  Ом. Определить токи в фазах и линейных проводах, активную, реактивную и полную мощности и построить векторную диаграмму токов и напряжений.

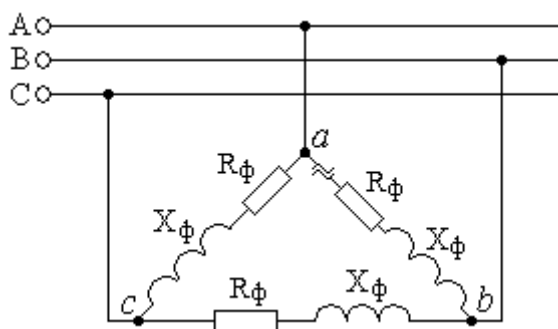


8. К трехпроводной трехфазной линии с напряжением 380 В подключены три однофазных приемника с параметрами:  $R_{ab}=50$  Ом,  $R_{bc}=60$  Ом,  $X_{bc}=j80$  Ом,  $R_{ca}=40$  Ом,  $X_{ca}=-j30$  Ом, включенных по схеме «треугольник».

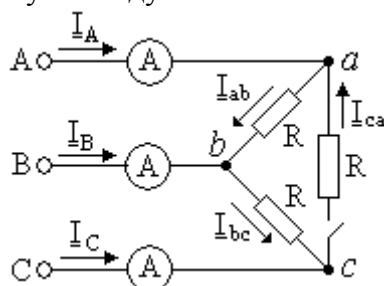


Изобразить схемы включения ваттметров по методу двух приборов для измерения активной мощности и определить их показания.

9. У симметричного трехфазного приемника ( $R_{\phi}=3$  Ом,  $X_{\phi}=4$  Ом), соединенного по схеме «треугольник» и подключенного к трехфазной системе напряжением 380 В, произошел обрыв фазы ab. Определить токи в неповрежденных фазах и в линиях, построить векторную диаграмму токов и напряжений.



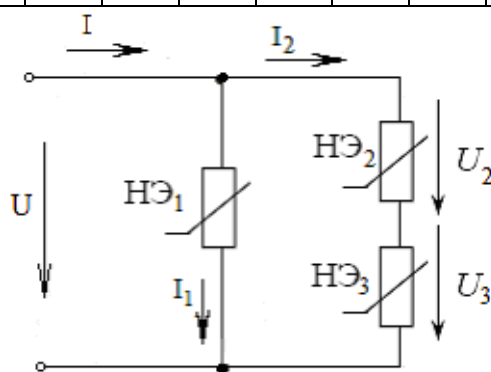
10. Три амперметра при замкнутом рубильнике показывают по 15 А. Определить показания амперметров при разомкнутом рубильнике. Напряжения на зажимах цепи представляют собой симметричную звезду.



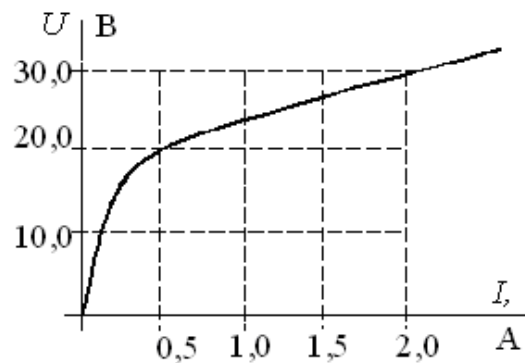
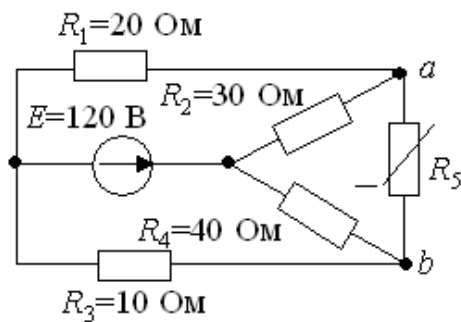
*Типовые задачи для оценки уровня сформированности компетенции ПК-19 на этапе «Умения»*

1. Три одинаковых нелинейных резистивных элемента соединены, как показано на схеме. Определить ток  $I$ , если  $I_1 = 300$  мА. Вольтамперная характеристика одного нелинейного элемента задана в виде таблицы. Построить вольтамперную характеристику всей цепи.

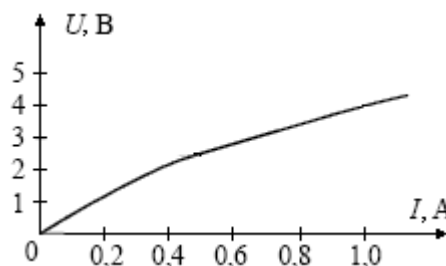
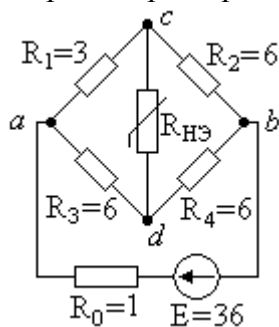
$I$ , мА	0	100	200	300	400	500	600	700	800
$U_{НЭ}$ , В	0	10	15	20	23	26	30	32	35



2. В электрической цепи определить ток в ветви с линейным элементом  $R_5$ . Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейного элемента (НЭ) приведена на правом рисунке.



3. В электрической цепи определить ток в ветви, содержащей нелинейный элемент. Вольтамперная характеристика нелинейного элемента задана графически.



4. Трехфазный трансформатор со схемой соединения обмоток  $Y/\Delta - 11$  имеет следующие номинальные параметры: мощность  $S_{\text{ном}} = 320 \text{ кВ}\cdot\text{А}$ ; высшее (первичное) линейное напряжение  $U_{1\text{ном}} = 10 \text{ кВ}$ ; низшее (вторичное) линейное напряжение  $U_{2\text{ном}} = 230 \text{ В}$ .

Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток, фазные напряжения, коэффициент трансформации и начертить схему соединения обмоток.

5. Трехфазный трансформатор со схемой соединения обмоток  $Y/\Delta - 11$  имеет следующие паспортные данные: мощность  $S_{\text{ном}} = 320 \text{ кВ}\cdot\text{А}$ ; высшее (первичное) линейное напряжение  $U_{1\text{ном}} = 10 \text{ кВ}$ ; низшее (вторичное) линейное напряжение  $U_{2\text{ном}} = 230 \text{ В}$ , мощность потерь холостого хода  $P_0 = 1400 \text{ Вт}$ ; мощность потерь короткого замыкания  $P_k = 6800 \text{ Вт}$ ; напряжение короткого замыкания  $u_k = 5,5\%$ ; ток холостого хода  $i_0 = 5,15\%$ .

Определить коэффициент мощности первичной обмотки в режиме 50% загрузки с коэффициентом мощности нагрузки  $\cos\varphi_2 = 0,8$ .

6. Для трехфазного трансформатора ТСМ 320/35 найти коэффициент нагрузки  $\beta$ , соответствующий максимальному КПД, и максимальный КПД при  $\cos\varphi_2 = 0,7$ . Паспортные данные трансформатора:  $S_{\text{ном}} = 320 \text{ кВ}\cdot\text{А}$ ;  $U_{1\text{ном}} = 35 \text{ кВ}$ ;  $U_{2\text{ном}} = 6,3 \text{ кВ}$ ;  $P_0 = 1750 \text{ Вт}$ ;  $P_k = 4739 \text{ Вт}$ ;  $u_k = 5,5\%$ .

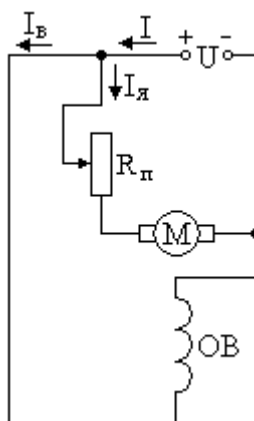
7. Генератор постоянного тока независимого возбуждения имеет следующие номинальные параметры:  $P_{\text{ном}} = 10 \text{ кВт}$ ;  $U_{\text{ном}} = 110 \text{ В}$ ;  $n_{\text{ном}} = 1450 \text{ об/мин}$ ; рабочее сопротивление якоря  $R_{\text{я}} = 0,05 \text{ Ом}$ . Определить номинальные токи потребителя и цепи возбуждения, если  $I_{\text{в ном}} = 5\% I_{\text{я ном}}$ . Чему равны ЭДС в номинальном режиме работы и электромагнитный момент генератора?

Изобразить схему генератора постоянного тока независимого возбуждения.

8. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет следующие номинальные параметры:  $P_{\text{ном}} = 130 \text{ кВт}$ ;  $U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$ ;  $n_{\text{ном}} = 600 \text{ об/мин}$ ;  $\eta = 92\%$ ;

$R_{\text{я}} = 0,01 \text{ Ом}$ ;  $C_M = 65$ . Определить номинальный ток якоря, ЭДС и вращающий момент двигателя, магнитный поток одного полюса и электромагнитную мощность.

9. Двигатель параллельного возбуждения, схема включения которого приведена на рисунке, имеет следующие номинальные данные: мощность  $P_{\text{ном}} = 4,2 \text{ кВт}$ , напряжение  $U_{\text{ном}} = 220 \text{ В}$ , частоту вращения  $n_{\text{ном}} = 1500 \text{ об/мин}$ , КПД  $\eta = 78 \%$ . Сопротивление якорной цепи  $R_{\text{я}} = 0,15 \text{ Ом}$ , обмотки возбуждения –  $R_{\text{в}} = 64 \text{ Ом}$ . Определить: номинальный ток двигателя и сопротивление пускового реостата, при котором кратность пускового тока равна двум, пусковой момент, частоту вращения и ток в режиме холостого хода. Изменениями магнитного потока и момента холостого хода пренебречь.



10. Определить магнитный поток на полюс, необходимый для индуцирования в обмотке якоря машины постоянного тока ЭДС  $E_{\text{я}} = 230 \text{ В}$  при частоте вращения 1500 об/мин, если обмотка якоря четырехполюсной машины имеет четыре параллельные ветви, а число активных проводников в каждой параллельной ветви  $N = 42$ .

### Контрольная работа

*Типовые задания контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-1** на этапе «Владения»*

#### *Типовой вариант контрольной работы №1*

В сеть включены по приведенной схеме две ветви (см. рис. 1.1). Характеристики сети и параметры сопротивлений ветвей приведены в табл. 1.1 и 1.2.

Требуется:

- 1) определить показания приборов;
- 2) вычислить полную, активную и реактивную мощности цепи;
- 3) определить тип и номинал реактивного элемента  $X_{\text{дон}}$ , при включении которого в цепи будет наблюдаться резонанс напряжений ( $\cos\varphi = 1$ ).

Построить векторные диаграммы токов и напряжений.

*Примечание:* варианты для выполнения задания определяются по последним двум цифрам в номере зачетной книжки.

Таблица 1.1. Характеристики сети и расчетной схемы

Число единиц в варианте задания	U, В	f, Гц	R <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>
0	220	50	+	+	-	-	+	+
1	127	50	+	+	+	+	-	+
2	127	100	+	+	-	+	+	-
3	220	80	+	-	+	-	+	+

4	100	90	-	+	+	+	-	+
5	150	70	-	+	+	+	+	-
6	200	60	+	+	-	-	+	+
7	140	110	+	-	+	+	+	-
8	160	80	+	-	+	+	+	+
9	170	70	+	+	+	+	+	+

Таблица 1.2. Параметры элементов цепи

Число десятков в варианте задания	$R_1$ , Ом	$L_1$ , мГн	$C_1$ , мкФ	$R_2$ , Ом	$L_2$ , мГн	$C_2$ , мкФ
0	56	114	49	58	460	16
1	55	450	10	35	870	75
2	10	440	41	91	790	43
3	35	153	27	40	91	16
4	18	102	48	70	490	12
5	50	404	51	37	178	81
6	51	330	42	18	146	95
7	49	130	41	73	94	23
8	29	110	31	34	196	68
9	38	260	39	24	300	15

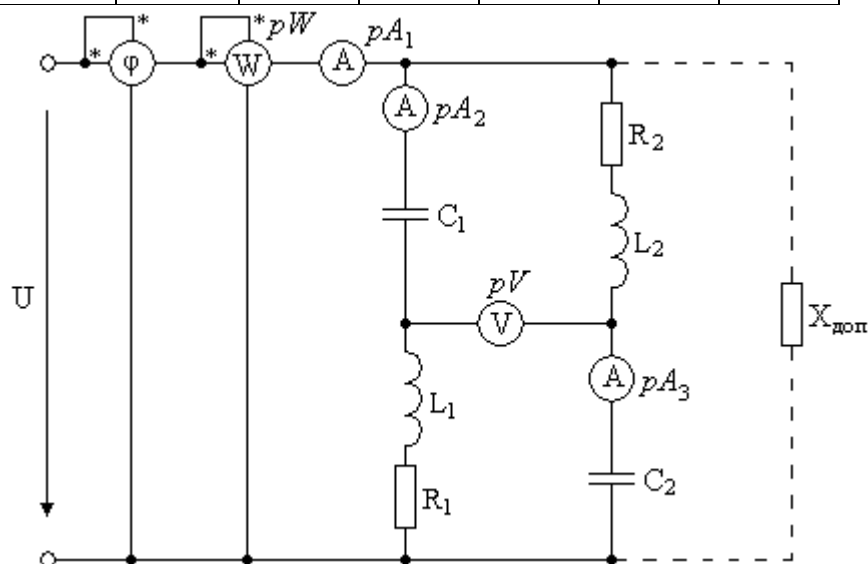


Рис. 1.1. Расчетная электрическая схема

Типовые задания контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-7** на этапе «Владения»

Типовой вариант контрольной работы №2

На рис. 2.1 приведена схема трехфазной электрической цепи. В таблице даны значения параметров элементов схемы, задан комплекс напряжения фазы А.

Необходимо:

- 1) составить схему включения ваттметров для измерения активной мощности каждого трехфазного приемника;
- 2) для каждой схемы приемников определить фазные и линейные токи, а также токи в проводах сети;
- 3) определить мощность, потребляемую каждым из приемников, и полную мощность, потребляемую из сети;



4) построить векторные диаграммы напряжений и токов.

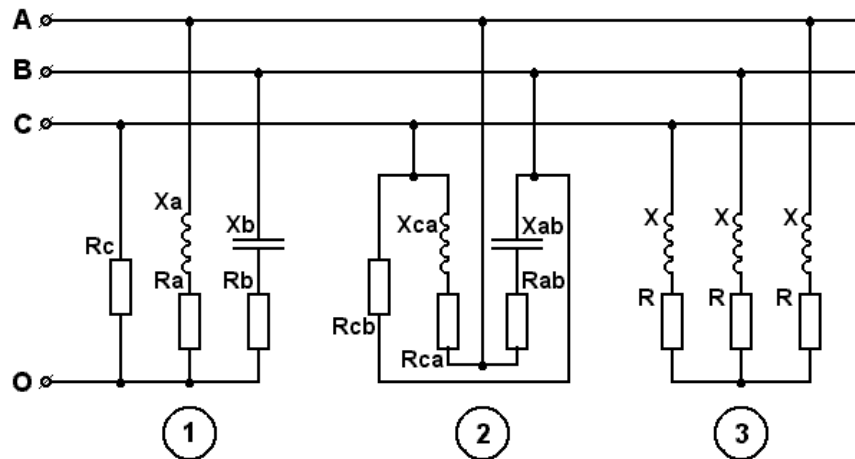


Рис. 2.1 – Расчетная электрическая схема

Таблица 2.1

№ вар.	$R_A$ , Ом	$R_B$ , Ом	$R_C$ , Ом	$R$ , Ом	$R_{AB}$ , Ом	$R_{BC}$ , Ом	$R_{CA}$ , Ом	$X_A$ , Ом	$X_B$ , Ом	$X_{AB}$ , Ом	$X_{CA}$ , Ом	$X$ , Ом	$U_A$ , В
1	5	5	5	2	7	7	7	5	5	9	8	2	77
2	8	8	8	4	9	9	9	6	6	7	6	4	127
3	7	7	7	6	11	11	11	8	10	15	14	6	220
4	8	8	8	8	15	15	15	9	10	11	12	8	73
5	9	9	9	10	19	19	19	10	9	22	24	10	127
6	6	6	6	3	8	8	8	4	5	10	6	3	77
7	7	7	7	4	10	10	10	8	6	12	8	4	127
8	8	8	8	5	12	12	12	9	7	14	12	5	220
9	9	9	9	6	16	16	16	10	10	20	20	6	73
10	10	10	10	7	20	20	20	15	15	16	14	7	127

*Типовые задания контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенции ПК-19 на этапе «Владения»*

*Типовой вариант контрольной работы №3*

Для заданного типа двигателя (табл. 3.1) выполнить следующие расчеты и построить графики:

1) рассчитать и построить графики естественной и реостатных механических характеристик при следующих значениях сопротивлений пускового реостата  $R_{II}$ , включенного последовательно в цепь якоря:

$$0,5 R_{Я}; R_{Я}; 1,5 R_{Я}; 2 R_{Я}.$$

2) определить величину сопротивления реостата  $R_{II}$  чтобы пусковой момент был равен:

- а)  $1,5 M_H$ ; б)  $2 M_H$

Расчет каждой механической характеристики произвести для двух значений момента от 0 до  $2 M_H$ .

3) определить частоту вращения и потери двигателя при заданном моменте сопротивления рабочего механизма  $M_{сопр}$ .

Таблица 3.1 – Технические данные двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением

№	Тип двигателя	$P_{ном},$ кВт	$U_{ном},$ В	$n_{ном},$ об/мин	$\eta_{ном},$ %	$R_{я},$ Ом	$R_{в},$ Ом	$\frac{M_{сопр}}{M_{ном}}$
1	2ПН90МУХЛ4	0,17	110	750	47,5	5,84	162	0,7
2	2ПН90МУХЛ4	0,37	220	1500	61,5	10,61	610	0,8
3	2ПН90ЛУХЛ4	0,55	110	1500	67,5	1,3	112	0,9
4	2ПН90ЛУХЛ4	1,3	220	3150	78,0	1,3	340	1,1
5	2ПБ90МУХЛ4	0,28	110	1600	63,5	2,69	222	1,2
6	2ПБ90МУХЛ4	0,55	220	3000	71,0	3,99	810	1,3
7	2ПБ90ЛУХЛ4	0,37	110	1500	66,0	2,1	192	1,4
8	2ПБ90ЛУХЛ4	0,75	220	3150	77,0	2,28	720	0,2
9	2ПН100МУХЛ4	0,5	110	1000	65	1,79	120	0,3
10	2ПН100МУХЛ4	2,0	220	3000	79,0	0,805	265	0,4

### Перечень вопросов к экзамену

1. Линейные и нелинейные цепи переменного тока. Активные и реактивные элементы, их сопротивление и проводимость.
2. Представление синусоидальных функций в различных формах.
3. Основные элементы и параметры электрических цепей синусоидального тока. Законы Кирхгофа цепи синусоидального тока.
4. Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
5. Конденсатор в цепи переменного тока.
6. Эквивалентные цепи. Расчет напряжений и токов.
7. Резонанс напряжений.
8. Резонанс токов.
9. Частотные характеристики.
10. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока
11. Измерение мощности в цепях постоянного тока и активной мощности в цепях переменного тока.
12. Трёхфазная система ЭДС.
13. Расчет соединения звезда-звезда с нулевым проводом и без нулевого провода.
14. Расчет соединения треугольник-треугольник.
15. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи
16. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Параметры нелинейных резисторов.
17. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
18. Полупроводниковый диод.
19. Динистор.
20. Тиристор.
21. Среднее выпрямленное напряжение и коэффициент пульсации.
22. Однофазная однополупериодная и двухполупериодная схема выпрямления.
23. Трёхфазные схемы выпрямления.
24. Сглаживающие фильтры.
25. Управляемый выпрямитель.
26. Однофазный трансформатор. Устройство трансформатора.
27. Режим холостого хода трансформатора.
28. Рабочий режим трансформатора.
29. Режим короткого замыкания трансформатора.
30. Схема замещения трансформатора.
31. Мощность потерь и КПД трансформатора.
32. Трёхфазные трансформаторы. Специальные трансформаторы.
33. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия.

34. Реакция якоря.
35. Режимы работы. Характеристика холостого хода.
36. Характеристика в режиме нагрузки. Регулировочная характеристика.
37. Генераторы независимого возбуждения, параллельного возбуждения.
38. Двигатели параллельного возбуждения, последовательного возбуждения.

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

Рейтинг-план

№ п/п	Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
				Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>				<b>0</b>	<b>20</b>
1.	Решение задач у доски	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				<b>0</b>	<b>15</b>
1.	Тест №1	10	1	0	10
2.	Домашняя контрольная работа №1	5	1	0	5
<b>Модуль 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>				<b>0</b>	<b>20</b>
1.	Решение задач у доски	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				<b>0</b>	<b>15</b>
1.	Тест №2	10	1	0	10
2.	Домашняя контрольная работа №2	5	1	0	5
				<b>Итого:</b>	<b>70</b>
<b>Итоговый контроль</b>				<b>0</b>	<b>30</b>
1.	Экзамен			0	30
<b>Поощрительные баллы</b>				<b>0</b>	<b>10</b>
1.	Участие в студенческих конференциях, написание статей и др. виды научной активности			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>					
1	Посещение лекционных занятий			0	-6
2	Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итого</b>				<b>0</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 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:**

7. 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).
8. 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.)
9. 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)**

<b>№</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
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_vidourokov_po_elektronike_1_4332056">https://pikabu.ru/story/seriya_vidourokov_po_elektronike_1_4332056</a>	Серия видеоуроков по электронике
2.	<a href="http://easyelectronics.ru/video-lekcii-po-elektronike.html">http://easyelectronics.ru/video-lekcii-po-elektronike.html</a>	Видео лекции по электронике
3.	<a href="http://digitrode.ru/video/">http://digitrode.ru/video/</a>	Видео о электронике
4.	<a href="https://vk.com/page-49221075_44738071">https://vk.com/page-49221075_44738071</a>	Электротехника и электроника. Видеокурс лекций
5.	<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
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating

### 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.
Контрольная работа / тестирование / решение задач	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 №36	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
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 №37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
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 №38	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №120	Парты, стол, стулья, чучела птиц, интерактивная доска
Научно-учебная лаборатория электротехники. 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 №121	Доска, экран, переносной проектор, учебная мебель, оборудование для проведения лабораторных работ, учебно-наглядные пособия
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 №405	Доска, учебная мебель, компьютеры, переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры