

РМчТТК

ЗТНТ-16

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
энергетики и автоматизированных  
систем  
С.И. Лукьянов  
«28» сентября 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и  
оборудование

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
заочная


Институт  
Кафедра  
Курс

Энергетики и автоматизированных систем  
Электроснабжение промышленных предприятий  
2

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 №1022 .

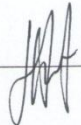
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «1» сентября 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Г.П.Корнилов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «28» сентября 2016 г., протокол № 1.


Председатель  / С.И.Лукьянов /

Согласовано: Зав. кафедрой горных машин и транспортно-технологических комплексов

 / А.Д. Кольга/

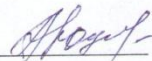
Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н. каф. ЭПП

 / О.И.Петухова/

Рецензент:

начальник отд. Электропривода ЦЭТЛ ПАО «ММК», канд.техн.наук

 / А.Ю.Юдин /



## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов в области электротехники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Электротехника, электроника» входит в базовую часть блока 1 обязательных дисциплин (Б1.Б.17).

### *Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения электротехники:*

Математика: линейная алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

Физика: механика (вращательное движение), электричество и магнетизм.

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул (для оформления отчетов).

### *Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины:*

Удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики и информатики, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

### *Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:*

Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электротехника, электроника» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

<b>Структурный элемент компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	ОПК-1- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Знать	– основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств; – методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных

<b>Структурный элемент компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	устройств. - основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств
Уметь	– описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств; - выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств -экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств
Владеть	-методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величин; - методами приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств -методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 12,7 акад. часов:
  - аудиторная – 12 акад. часов;
  - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 91,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Электрические цепи	2							
1.1. 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.		2		2/2И	12	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 1. Выполнение контрольной работы № 1.	ОПК-1 ЗУВ	
1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.				2	12	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	1. Контрольная работа № 1. ОПК-1 ЗУВ	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						3.Выполнение контрольной работы № 2.		
1.3. Трехфазные цепи.					12	1. Работа с электронными библиотеками. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
Итого по разделу		2		4/2И	36			
2. Электрические машины и трансформаторы.	2							
2.1. Трансформаторы.		2			12	1.Самостоятельное изучение учебной литературы 3.Выполнение контрольной работы №3	Контрольная работа № 2.	ОПК-1 ЗУВ
2.2. Электрические машины постоянного тока.					12	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
2.3. Асинхронные двигатели			2/2И		12	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе № 24.	1.Лабораторная работа № 24.	ОПК-1 ЗУВ

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по разделу		2	2/2И		36			
3. Основы электроники и электрические измерения	2							
3.1. Элементная база электронных устройств					6	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
3.2. Источники вторичного питания			2		6	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе №10	1.Лабораторная работа № 10.	ОПК-1 ЗУВ
3.3. Электрические измерения и приборы					7,4	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
Итого по разделу			2		19,4			
Итого по курсу		4	4/2И	4/2И	91,4		Зачет	
Итого по дисциплине		4	4/2И	4/2И	91,4			



## 5. Образовательные и информационные технологии

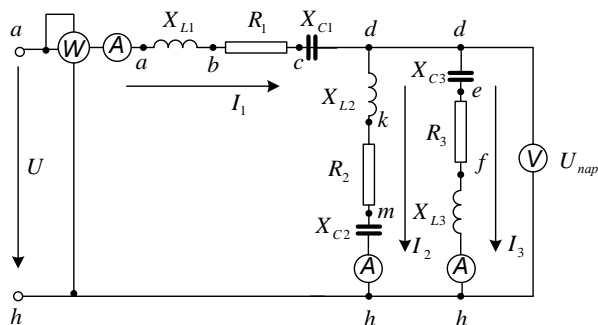
Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### *Контрольная работа №1. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока*

1. По базе данных для своего варианта определить параметры электрической цепи, питающей от сети синусоидального тока с напряжением  $U$ .



2. Определить комплексные сопротивления ветвей в алгебраической и показательной формах.

3. Рассчитать комплексные сопротивления параллельного участка dh в алгебраической и показательной формах.

4. Определить комплексное входное сопротивление в алгебраической и показательной формах.

5. Рассчитать входной ток  $I_1$  в алгебраической и показательной формах.

6. Рассчитать напряжение параллельного участка dh  $U_{пар}$  в алгебраической и показательной формах.

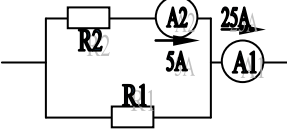
## Контрольная работа №2. Расчет характеристик трехфазного трансформатора

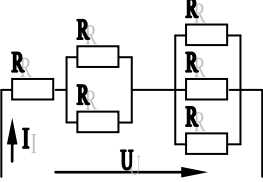
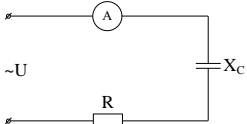
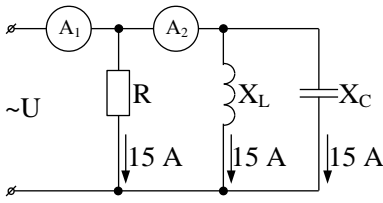
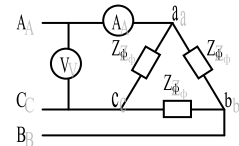
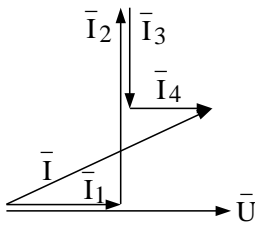
По техническим данным трехфазного двухобмоточного трансформатора требуется:

- 1) рассчитать и изобразить T - образную схему замещения одной фазы;
- При коэффициентах нагрузки  $\beta = 0,05; 0,2; 0,4; 0,8; 1,0; 1,2$ :
- 2) построить внешнюю характеристику  $U_2 = f(I_2)$ ;
  - 3) определить и построить зависимости:
    - а) КПД -  $\eta = f(\beta)$ ;
    - б) отклонение напряжения  $U_2 - U_2 = f(\beta)$ ;
  - 4) построить векторную диаграмму.

### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.		
<b>Знать</b>	<p>-основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств;</p> <p>-методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств;</p> <p>основные характеристики электромагнитных устройств и приборов;</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.</li> <li>2. Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.</li> <li>3. Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.</li> <li>4. Эквивалентные преобразования участков цепей.</li> <li>5. Основные методы анализа линейных цепей.</li> <li>6. Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.</li> <li>7. Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.</li> <li>8. Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.</li> <li>9. Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме.</li> <li>10. Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе.</li> <li>11. Сопротивления элементов и участков цепей при</li> </ol>

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>синусоидальных токах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.</li> <li>13. Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы.</li> <li>14. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.</li> <li>15. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений.</li> <li>16. Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.</li> <li>17. Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</li> <li>18. Трансформатор как элемент электрической цепи.</li> <li>19. Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция и принцип действия, основные эксплуатационные параметры.</li> <li>20. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.</li> <li>21. Способы пуска асинхронных двигателей.</li> <li>22. Способы регулирования скорости асинхронных двигателей.</li> <li>23. Машины постоянного тока, конструкция, двигательный и тормозной режимы.</li> <li>24. Пуск двигателей постоянного тока, регулирование скорости.</li> <li>25. Элементная база электронных устройств.</li> <li>26. Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы.</li> </ol>
<p><b>Уметь</b></p>	<p>– описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств;</p>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить сопротивление резистора R2, если: <math>R1 = 3 \text{ Ом}</math>, а показания амперметров указаны на схеме.</li> </ol> 

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств;</p> <p>- экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств;</p>	<p>2. Определить напряжение источника <math>U</math>, если <math>R=6</math> Ом, <math>I=4</math>А.</p>  <p>3. Определить сопротивление конденсатора <math>X_C</math>, если: <math>U = 200</math> В, <math>I = 4</math> А, <math>\cos \varphi = 0,8</math>.</p>  <p>4. Определить показания амперметров <math>A_1</math> и <math>A_2</math> и реактивную мощность цепи <math>Q</math>, если: <math>U = 120</math> В.</p>  <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: <math>I_A = I_B = I_C = 20</math> А. Определить ток в нейтральном проводе, если <math>\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ</math>.</p> <p>6. Определить показание вольтметра, если <math>Z\varphi = 10</math> Ом, амперметр показывает 10 А.</p>  <p>7. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: <math>i = 10 \sin \omega t</math>, <math>u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)</math>.</p> <p>8. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого <math>R_A=0,3</math> Ом, <math>n_{ном}=150</math> дел., <math>C_A=0,001</math> А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого <math>R_{ш}=0,01</math> Ом?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: <math>U_{ном}=50</math> В, <math>n_{ном}=100</math> дел., <math>R_v=1000</math> Ом, включенного с добавочным сопротивлением <math>R_d=3000</math> Ом.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p>  <p>11. Дано: <math>U_{1ном}=220</math> В, <math>U_{2ном}=127</math> В, <math>S_{ном}=1100</math> ВА. Определить</p>

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации <math>K</math>. Почему номинальные токи не равны по величине?</p> <p>12. Однофазный трансформатор номинальной мощностью <math>S_{ном}=600</math> кВА включен в сеть с напряжением <math>U_{1ном}=10\ 000</math> В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки <math>U_{2ном}=400</math> В. Определить число витков первичной обмотки <math>W_1</math> и коэффициент трансформации <math>k</math>, если число витков вторичной обмотки <math>W_2=25</math>.</p> <p>13. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС <math>E_2=100</math> В с частотой <math>f=50</math> Гц. Определить ЭДС <math>E_2</math>, если амплитуда напряжения на первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц?</p> <p>14. Трансформатор имеет следующие данные: <math>S_{ном}=10\ 000</math> ВА, <math>P_0=200</math> Вт, <math>P_K=400</math> Вт. Определить КПД трансформатора при <math>\cos\varphi=0,8</math> и <math>\beta=0,5</math>.</p> <p>15. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: <math>P_{ном}=10</math> кВт, <math>U_{ном}=220</math> В, <math>I_{ном}=50</math> А, <math>n_{ном}=1000</math> об/мин, <math>R_{я}=0,4</math> Ом. Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>16. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=55</math> кВт, <math>U_{ном}=440</math> В, <math>I_{ном}=140</math> А, <math>R_{я}=0,1</math> Ом. Определить противо-ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>17. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=10\ 000</math> Вт, <math>U_{ном}=220</math> В, <math>I_{ном}=55</math> А, <math>n_{ном}=1000</math> об/мин, <math>R_{я}=0,4</math> Ом, <math>R_B=44</math> Ом. Определить КПД <math>\eta</math> и момент вращения двигателя.</p> <p>18. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=1,5</math> кВт, <math>U_{ном}=110</math> В, <math>I_{ном}=18</math> А, <math>n_{ном}=3000</math> об/мин, <math>R_B=104</math> Ом, <math>R_{я}=0,47</math> Ом. Определить противо-ЭДС двигателя и номинальный момент на валу.</p> <p>19. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: <math>U_{ном}=110</math> В, <math>I_{ном}=14</math> А, <math>P_{ном}=1,5</math> кВт, <math>R_{я}=0,5</math> Ом, <math>R_B=220</math> Ом. Определить противо-ЭДС при нагрузке равной <math>I_{я}=1,5I_{ном}</math>.</p> <p>20. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=10</math> кВт, <math>U_{ном}=220/380</math> В, <math>n_{ном}=950</math> об/мин, <math>\eta=85\%</math>, <math>\cos\varphi=0,681</math>. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой».</p> <p>21. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и полные потери энергии в двигателе, если: <math>p_{ном}=4,5</math> кВт, к.п.д. <math>\eta=90\%</math>.</p> <p>22. Максимальный момент асинхронного двигателя <math>13Нм</math> при <math>U_1=U_{1ном}</math>. Чему он равен при <math>U_1=0,8U_{ном}</math>, если <math>R_2=const</math>?</p>
<b>Владеть</b>	-методами приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств;	<p><b>Перечень тем лабораторных работ :</b></p> <p>Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором;</p> <p>Исследование полупроводниковых выпрямителей</p> <p><b>Перечень контрольных работ :</b></p> <p>1. Расчет линейной электрической цепи синусоидального</p>

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>-методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величин;</p> <p>-методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств;</p>	<p>тока</p> <p>2.Расчет характеристик трехфазных трансформаторов.</p>

*Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):*

Для получения зачета по дисциплине Электротехника, электроника обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электротехники и электроники, умеет пользоваться современными средствами информационных технологий, владеет практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой.

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

### **а) Основная литература:**

1. Электротехника: учебник / А. С. Касаткин – М.: Академия, 2009.
2. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника [Электронный ресурс].- М.: "ДМК Пресс", 2011.– 416 с.- Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/908#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/908#book_name) – Заглавие с экрана.- ISBN: 978-5-94074-688-1

### **б) Дополнительная литература:**

1. Электротехника и электроника: учебное пособие для студентов ВУЗов / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – М.: Издательский центр «Академия», 2005 г.
2. Бычков Ю.А., Золотницкий В.И., Соловьева Е.Б., Чернышов Э.П. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров: Учебное пособие [Электронный ресурс] СПб.: «Лань», 2016.– 288 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89931#authors> – Заглавие с экрана.- ISBN:978-5-8114-2406-1
3. Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие [Электронный ресурс].- СПб.: «Лань», 2012.- 432 с.- Режим доступа:

- <https://e.lanbook.com/book/3553#authors> – Заглавие с экрана.- ISBN: 978-5-8114-1225-9
4. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями: Учебное пособие / Г.Г. Рекус. – М.: Высшая школа, 2005 г
  5. Электрические и магнитные цепи: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / А.С. Карандаев, А.А. Радионов, О.И. Карандаева, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 163 с.
  6. Электрические машины: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / А.С. Карандаев, А.А. Радионов, О.И. Карандаева, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 116 с.
  7. Основы электроники и электрические измерения: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / А.С. Карандаев, А.А. Радионов, О.И. Карандаева, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 163 с.
  8. Основы электроники и электрические измерения: Учебное пособие. / А.С. Карандаев, Р.Р. Храмшин, В.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина, О.И. Карандаева. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 153 с.
  9. Ю.А.Кирпичников, Р.Г.Мугалимов, В.Р.Храмшин, Р.Р.Храмшин Расчет характеристик электрических двигателей и трансформаторов. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №2 по дисциплине «Электротехника и электроника». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 40с.

**в) Учебные пособия и методические указания:**

1. Электрические приборы и измерения. Методические указания к лабораторной работе № 8 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина, Т.Р. Храмшин. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 24 с.
2. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. Методические указания к лабораторной работе № 1 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 17 с.
3. Исследование линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности. Методические указания к лабораторной работе № 2 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 20 с.
4. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой». Методические указания к лабораторной работе № 4 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 14 с.
5. Исследование нулевых схем выпрямления. Методические указания к лабораторной работе № 10 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Т.Н. Сыромятникова, Г.В. Шохина, Р.Р. Храмшин, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 17 с.
6. Исследование мостовых и управляемых схем выпрямления. Методические указания к лабораторной работе № 11 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Т.Н.

- Сыромятникова, Г.В. Шохина, Р.Р. Храмшин, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 14 с.
7. Исследование однофазного трансформатора. Методические указания к лабораторной работе № 21 (ауд. 361) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 14 с.
  8. Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Методические указания к лабораторной работе № 23 (ауд. 361) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / А.А. Чертоусов, Г.В. Шохина, Т.Н. Сыромятникова, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 13 с.
  9. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором. Методические указания к лабораторной работе № 24 (ауд. 361) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / А.А. Чертоусов, Г.В. Шохина, Т.Н. Сыромятникова, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 28 с.
  10. Линейные электрические цепи постоянного тока. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» для студентов направлений 200100.62, 130400.65, 240100.62, 151701.65, 150700.62, 140100.62, 220400.62, 190100.62 / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 22 с.
  11. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» для студентов направлений 200100.62, 130400.65, 240100.62, 151701.65, 150700.62, 140100.62, 220400.62, 190100.62 / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 22 с.
  12. Трехфазные электрические цепи. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» для студентов направлений 200100.62, 130400.65, 240100.62, 151701.65, 150700.62, 140100.62, 220400.62, 190100.62 / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 20 с.
  13. Трансформаторы. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» для студентов направлений 12.03.01, 13.03.01, 15.03.01, 15.03.02, 18.03.01, 21.05.04, 23.03.02, 27.03.04/ Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 23 с.
  14. Машины постоянного тока. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» для студентов направлений 12.03.01, 13.03.01, 15.03.01, 15.03.02, 18.03.01, 21.05.04, 23.03.02, 27.03.04 / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 24 с.



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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лаборатория электрических цепей а.358	Универсальный лабораторный стенд по электрическим цепям, электронике, электроизмерениям 9 шт.
Лаборатория электрических машин а.361	Универсальный лабораторный стенд по электрическим машинам 9 шт.
Лаборатория электрических цепей а.358	Наглядные пособия – плакаты: 15 шт. – ГОСы и ГОСТы по графическому представлению электрических схем; – условное обозначение электроизмерительных приборов; – получение симметричной трехфазной ЭДС; – соединение обмоток генератора и приемников энергии звездой; – соединение обмоток генератора и приемников энергии треугольником; – соединение резисторов и источников энергии; – нелинейные электрические цепи; – однополупериодная схема выпрямления; – резонанс токов; – резонанс напряжений; – параллельное соединение индуктивного и емкостного сопротивлений; – последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений; – получение синусоидальной ЭДС; – взаимоиндукция; – электромагнитная индукция.
Лаборатория электрических машин а.361	Наглядные пособия – плакаты: 12 шт. – машина постоянного тока; – принцип работы электрических машин; – схемы и внешние характеристики генераторов постоянного тока; – общее устройство синхронных машин; – синхронная машина с возбудителем; – синхронный генератор; – схемы управления асинхронным двигателем; – сборка АД с фазным ротором; – укладка обмоток статора; – сборка АД с короткозамкнутым ротором; – трехфазный трансформатор; – трансформаторы малой мощности.

Компьютерный класс а.343	Компьютеры (в компьютерном классе) 12 шт.
Лекционная аудитория а.365	Мультимедийное оборудование