

ГМ 677R

ЗТ107-15

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД

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 «23» ноября 2016 г., протокол № 4.

Зав. кафедрой  / Г.П.Корнилов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» ноября 2016 г., протокол № 5.

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.24).

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 и электропривод» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	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 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 15,2 акад. часов:
 - аудиторная – 12 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 120,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 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			20	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	20	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.					10	1. Работа с электронными библиотеками. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
Итого по разделу		2		2	50			
2. Электрические машины и трансформаторы.	2							
2.1. Трансформаторы.		2			15	1.Самостоятельное изучение учебной литературы 3.Выполнение контрольной работы №3	Контрольная работа № 2.	ОПК-1 ЗУВ
2.2. Электрические машины постоянного тока.					15	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
2.3. Асинхронные двигатели			2/2И		15	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		45			
3. Основы электроники и электрические измерения	2							
3.1. Элементная база электронных устройств		2			9	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
3.2. Источники вторичного питания			2		9	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе №10	1.Лабораторная работа № 10.	ОПК-1 ЗУВ
3.3. Электрические измерения и приборы					7,1	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ЗУВ
Итого по разделу		2	2		25,1			
Итого по курсу		6	4/2И	2	120,1		экзамен	
Итого по дисциплине		6	4/2И	2	120,1			

5. Образовательные и информационные технологии

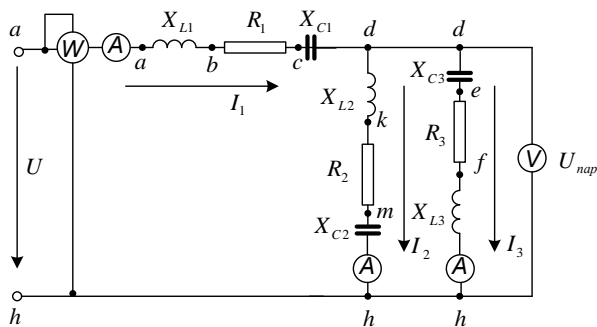
Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием 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 $U_{нар}$ в алгебраической и показательной формах.

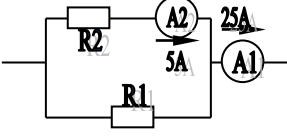
Контрольная работа №2. Расчет характеристик трехфазного трансформатора

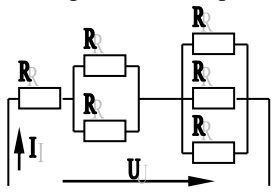
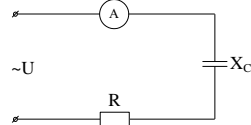
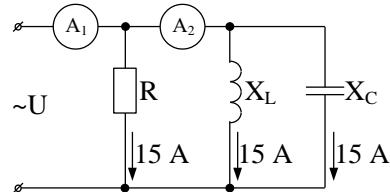
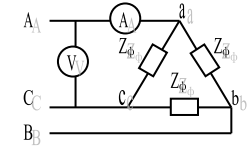
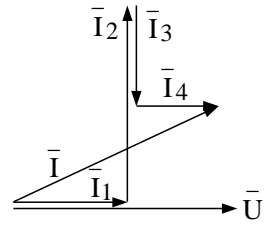
По техническим данным трехфазного двухобмоточного трансформатора требуется:

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

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

	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 U, если $R=6$ Ом, $I=4$А.</p>  <p>3. Определить сопротивление конденсатора X_C, если: $U = 200$ В, $I = 4$ А, $\cos \varphi = 0,8$.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q, если: $U = 120$ В.</p>  <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20$ А. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ$.</p> <p>6. Определить показание вольтметра, если $Z\varphi = 10$ 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: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)$.</p> <p>8. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого $R_A=0,3$ Ом, $n_{ном}=150$ дел., $C_A=0,001$ А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{ш}=0,01$ Ом?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном}=50$ В, $n_{ном}=100$ дел., $R_V=1000$ Ом, включенного с добавочным сопротивлением $R_D=3000$ Ом.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p>  <p>11. Дано: $U_{1ном}=220$ В, $U_{2ном}=127$ В, $S_{ном}=1100$ ВА. Определить</p>

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника, электроника и электропривод» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

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 – 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; – взаимоиנדукция; – электромагнитная индукция.
Лаборатория электрических машин а.361	Наглядные пособия – плакаты: 12 шт. – машина постоянного тока; – принцип работы электрических машин; – схемы и внешние характеристики генераторов

	<p>постоянного тока;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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