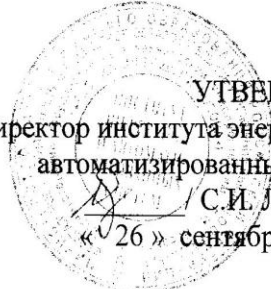


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института энергетики и  
автоматизированных систем  
/ С.И. Лукьянов/  
« 26 » сентября 2018 г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Профиль программы  
Автомобильный сервис

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Энергетики и автоматизированных систем  
Электроснабжения промышленных предприятий  
2

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 14.12.2015 №1470.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «5» сентября 2018 г., протокол № 1.


Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов /

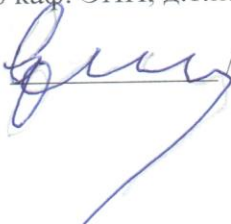
Согласовано:

Заведующий кафедрой технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена:

профессор каф. ЭПП, д.т.н.


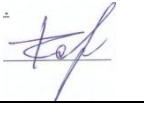
 / Р.Г. Мугалимов /

Рецензент:

Начальник отделения электропривода ЦЭТЛ ОАО «ММК», к.т.н.

 / А.Ю. Юдин /

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	8,9	Выполнена корректировка разделов	9.10.2019 протокол № 2	Корнилов Г.П 
2.	6,8,9	Выполнена корректировка разделов.	2.09.2020 протокол № 1.	Корнилов Г.П 

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью электротехнической дисциплины «**Электротехника и электроника**» является теоретическая и практическая подготовка бакалавров неэлектротехнической специальности в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей общепромышленных и специализированных технологических установок.

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

Дисциплина Б1.Б.1.20 «Электротехника и электроника» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения математики (линейная алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения), физики (механика (вращательное движение), электричество и магнетизм), информатики (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).

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 транспортных и транспортно-технологических машин”, “Электрооборудование автотранспортных предприятий”, “Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО”, “Типаж и эксплуатация технологического оборудования”.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-3</b>	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.
Знать	-основные законы электротехники, методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, электромагнитные устройства, электрические машины, трансформаторы; машины постоянного тока, асинхронные и синхронные машины, основы электроники и электрических измерений, элементную базу современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители

<b>Структурный элемент компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	электрических сигналов, импульсных и автогенераторных устройств
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>-применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза простых электрических цепей, магнитных цепей;</li> <li>-применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза простых электрических цепей, магнитных цепей.</li> </ul>
Владеть	-навыками включения и отключения электрических приборов и потребителей, измерения электрических параметров, включать и отключать электрические машины, трансформаторы.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 акад. часов:
  - аудиторная – 8 акад. часов;
  - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 131,4 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			15	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 1.Выполнение контрольной работы № 1.	ОПК-3 ЗУВ	
1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.				1	15	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	1. Контрольная работа № 1.	ОПК-3 ЗУВ
1.3. Трехфазные цепи.					15	1. Работа с электронными		ОПК-3

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				
						библиотеками. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ЗУВ
Итого по разделу		2		1	45			
2. Электрические машины и трансформаторы.	2							
2.1. Трансформаторы.				1	14	1.Самостоятельное изучение учебной литературы 3.Выполнение контрольной работы №2	Контрольная работа № 2.	ОПК-3 ЗУВ
2.2. Электрические машины постоянного тока.		2			14	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-3 ЗУВ
2.3. Асинхронные двигатели			1		14	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе № 24.	1.Лабораторная работа № 24.	ОПК-3 ЗУВ
Итого по разделу		2	1	1	42			
3. Основы электроники и электрические измерения	2							
3.1. Элементная база электронных устройств					15	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-3 ЗУВ
3.2. Источники вторичного питания			1		15	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной	1.Лабораторная работа № 10.	ОПК-3 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				
						работе №10		
3.3. Электрические измерения и приборы					14,4	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-3 ЗУВ
Итого по разделу			1		44,4			
Итого по курсу		4	2	2	131,4		Зачет	
Итого по дисциплине		4	2	2	131,4			



## 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.

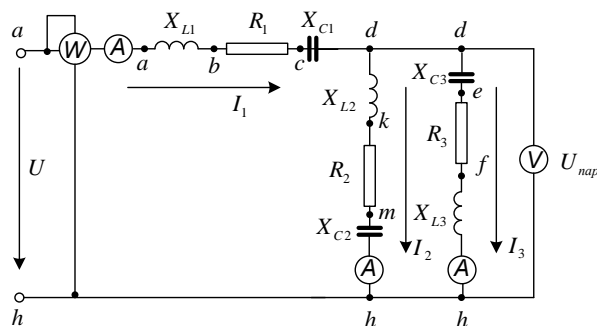
Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала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

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

## 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  $U_{nap}$  в алгебраической и показательной формах.

### Контрольная работа №2. Расчет характеристик трехфазного трансформатора

По техническим данным трехфазного двухобмоточного трансформатора требуется:

1) рассчитать и изобразить Т - образную схему замещения одной фазы;

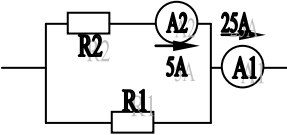
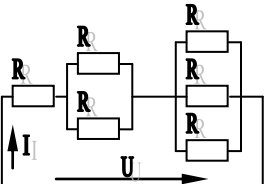
При коэффициентах нагрузки  $\beta = 0,05; 0,2; 0,4; 0,8; 1,0; 1,2$ :

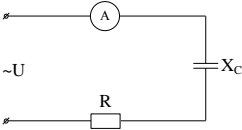
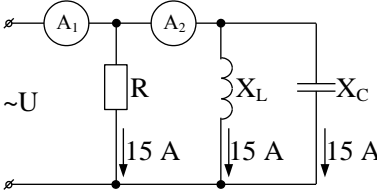
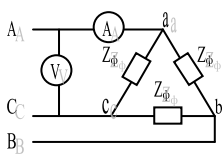
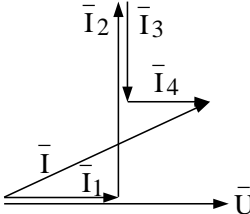
- 2) построить внешнюю характеристику  $U_2 = f(I_2)$ ;
- 3) определить и построить зависимости:
- а) КПД -  $\eta = f(\beta)$ ;
- б) отклонение напряжения  $U_2 - U_2 = f(\beta)$ ; 4) построить векторную диаграмму.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-3</b> готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов		
<b>Знать</b>	-основные законы электротехники, методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, электромагнитные устройства, электрические машины, трансформаторы; машины постоянного тока, асинхронные и синхронные машины, основы электроники и электрических измерений, элементную базу современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов, импульс-	<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 синусоидальных токах.</li> <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 соотно-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ных и автогенераторных устройств.	<p>шения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы.</p> <p>14. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.</p> <p>15. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений.</p> <p>16. Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.</p> <p>17. Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</p> <p>18. Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</p> <p>19. Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры.</p> <p>20. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.</p> <p>21. Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия.</p> <p>22. Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей.</p> <p>23. Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.</p> <p>24. Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов.</p> <p>25. Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы.</p>
Уметь	<p>-применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза простых электрических цепей, магнитных цепей;</p> <p>-применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза простых электриче-</p>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p>1. Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.</p>  <p>2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4А.</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ских цепей, магнитных цепей.</p>	<p>3. Определить сопротивление конденсатора <math>X_C</math>, если: <math>U = 200 \text{ В}</math>, <math>I = 4 \text{ А}</math>, <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 \text{ В}</math>.</p>  <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: <math>I_A = I_B = I_C = 20 \text{ А}</math>. 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_{\phi} = 10 \text{ Ом}</math>, амперметр показывает <math>10 \text{ А}</math>.</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 \text{ Ом}</math>, <math>n_{\text{ном}} = 150 \text{ дел.}</math>, <math>C_A = 0,001 \text{ А/дел.}</math>, если включить его с шунтом, сопротивление которого <math>R_{\text{ш}} = 0,01 \text{ Ом}</math>?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: <math>U_{\text{ном}} = 50 \text{ В}</math>, <math>n_{\text{ном}} = 100 \text{ дел.}</math>, <math>R_V = 1000 \text{ Ом}</math>, включенного с добавочным сопротивлением <math>R_D = 3000 \text{ Ом}</math>.</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_{1\text{ном}} = 220 \text{ В}</math>, <math>U_{2\text{ном}} = 127 \text{ В}</math>, <math>S_{\text{ном}} = 1100 \text{ ВА}</math>. Определить 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_{\text{ном}} = 600 \text{ кВА}</math> включен в сеть с напряжением <math>U_{1\text{ном}} = 10\,000 \text{ В}</math>. Напряжение на зажимах вторичной обмотки <math>U_{2\text{ном}} = 400 \text{ В}</math>. 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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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>4. 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_{яном}=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_{яном}=140</math> А, <math>R_{я}=0,1</math> Ом. Определить противо-ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p>
<b>Владеть</b>	-навыками включения и отключения электрических приборов и потребителей, измерения электрических параметров, включать и отключать электрические машины, трансформаторы	<p><b>Перечень тем лабораторных работ :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором;</li> <li>2. Исследование полупроводниковых выпрямителей</li> </ol> <p><b>Перечень контрольных работ :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока</li> <li>2. Расчет характеристик трехфазных трансформаторов.</li> </ol>

#### **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Для получения зачета по дисциплине «Электротехника и 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 и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116939> (дата

обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-2406-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89931> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3553> (дата обращения: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Храмшин, Р.Р. 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 ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2014.-24с. :ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

2. Храмшин, Р.Р. 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.;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-17с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

3. Храмшин, Р.Р. 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 ;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-20с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

4. Храмшин, Р.Р. 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.;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-14с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

5. Храмшин, Р.Р. 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 ;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2010.-17с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

6. Ларина. Т.П. 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.П. Ларина , Т.Н. Сыромятникова, Г.В. Шохина, Р.Р. Храмшин ;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2010.-14 с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

7. Ларина. Т.П. Исследование однофазного трансформатора.: методические указания к лабораторной работе № 21 (ауд. 361) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Т.П. Ларина, Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина ;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им.

Г.И.Носова, 2012.-14 с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

8. Ларина. Т.П. Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. : Методические указания к лабораторной работе № 23 (ауд. 361) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Т.П. Ларина, А.А. Чертоусов, Г.В. Шохина, Т.Н. Сыромятникова. ;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2009.-13 с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

9.Чертоусов, А.А. 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.;Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2009.-28 с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

ауд.365	
Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория электрических цепей ауд. 358	Универсальный лабораторный стенд по электрическим цепям, электронике, электроизмерениям 9 шт. Наглядные пособия –плакаты-12 шт.
Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория электрических машин ауд. 361	Универсальный лабораторный стенд по электрическим машинам 9 шт. Наглядные пособия-плакаты-12 шт.
Учебная аудитория для проведения практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357, 354, 358, 361	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 343	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 356	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования