

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
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат

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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 11.08.2016г. № 1000.

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 2018 г., протокол № 1 .

Председатель  / С.И. Лукьянов /

Согласовано:

Заведующий кафедрой машины и технологии обработки давлением и машиностроения

 / С.И. Платов /

Рабочая программа составлена:

Доцент каф. ЭПП, к.т.н.

 / Р.Р. Храмшин /

Рецензент:

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

 / А.Ю. Юдин /

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника» являются теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров в области электротехники и электроники 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 бакалавра

Дисциплина Б1.В.15 «Электротехника и электроника» входит в вариативную 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.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплин «Теория машин и механизмов», «Безопасность жизнедеятельности».

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
ОПК-1 -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств; основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.
Уметь	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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.
ПК-5 -умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	
Знать	основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств.
Уметь	описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств.
Владеть	методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величины.

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.		1/1И		1	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 ПК-5 ЗУВ
1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.		2/1И		1	12	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3.Выполнение контрольной работы № 2.	1. Контрольная работа № 1.	ОПК-1 ПК-5 ЗУВ
1.3. Трехфазные цепи.				1	12	1. Работа с электронными		ОПК-1

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.		ПК-5 ЗУВ
Итого по разделу		3/2И		3	36			
2. Электрические машины и трансформаторы.	2							
2.1. Трансформаторы.		1			10	1.Самостоятельное изучение учебной литературы 3.Выполнение контрольной работы №3	Контрольная работа № 2.	ОПК-1 ПК-5 ЗУВ
2.2. Электрические машины постоянного тока.					10	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ПК-5 ЗУВ
2.3. Асинхронные двигатели			2	1	10	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе № 24.	1.Лабораторная работа № 24.	ОПК-1 ПК-5 ЗУВ
Итого по разделу		1	2	1	30			
3. Основы электроники и электрические измерения	2							
3.1. Элементная база электронных устройств					9	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ПК-5 ЗУВ
3.2. Источники вторичного питания			2/2И		9	1.Самостоятельное изучение	1.Лабораторная работа	ОПК-1

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				
						учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе №10	№ 10.	ПК-5 ЗУВ
3.3. Электрические измерения и приборы					7,4	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1 ПК-5 ЗУВ
Итого по разделу			2		25,4			
Итого по курсу		4/2И	4/2И	4	91,4		Зачет	
Итого по дисциплине		4/2И	4/2И	4	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.

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

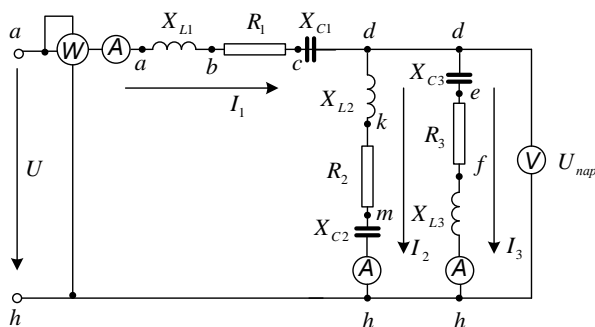
По дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач при выполнении коллоквиума по теме лабораторной работы.

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:

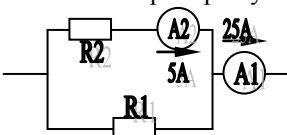
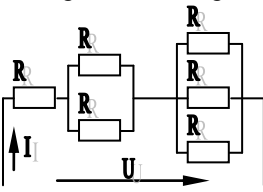
а) КПД - $\eta = f(\beta)$;

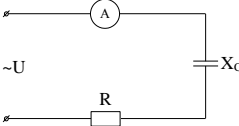
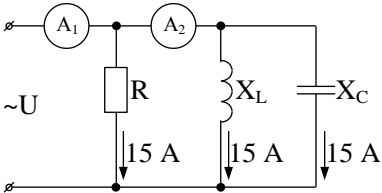
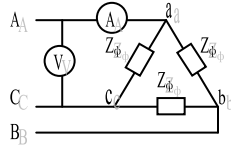
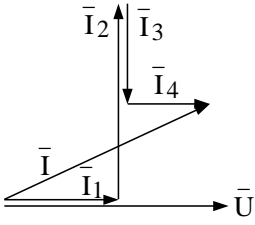
б) отклонение напряжения $U_2 - U_2 = f(\beta)$; 4) построить векторную диаграмму.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знать	методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств; основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.	Перечень теоретических вопросов к зачету: 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. Ба-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ланс мощностей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах. 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.
<p>Уметь</p>	<p>выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств; экспериментальным способом и на основе паспорт-</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.  <ol style="list-style-type: none"> 2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4A.  <ol style="list-style-type: none"> 3. Определить сопротивление конденсатора X_C, если: U = 200 В,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.</p>	<p>$I = 4 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,8$.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q, если: $U = 120 \text{ V}$.</p>  <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20 \text{ A}$. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ$.</p> <p>6. Определить показание вольтметра, если $Z_\phi = 10 \text{ Ом}$, амперметр показывает 10 A.</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 $R_A = 0,3 \text{ Ом}$, $n_{\text{ном}} = 150 \text{ дел.}$, $C_A = 0,001 \text{ A/дел.}$, если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{\text{ш}} = 0,01 \text{ Ом}$?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{\text{ном}} = 50 \text{ V}$, $n_{\text{ном}} = 100 \text{ дел.}$, $R_V = 1000 \text{ Ом}$, включенного с добавочным сопротивлением $R_d = 3000 \text{ Ом}$.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p> 
<p>Владеть</p>	<p>приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических</p>	<p>Перечень контрольных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока 2. Расчет характеристик трехфазных трансформаторов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	устройств; методами выбора электрических, электронных, электроизмерительных устройств.	
ПК-5 - умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании		
Знать	основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Однофазный трансформатор со стальным сердечником. 2 Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры. 3 Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи. 4 Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия. 5 Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей. 6 Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики. 7 Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов. 8 Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы.
Уметь	описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств.	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дано: $U_{1ном}=220$ В, $U_{2ном}=127$ В, $S_{ном}=1100$ ВА. Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации K. Почему номинальные токи не равны по величине? 2. 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 $W_2=25$. 3. 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? 4. 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 $\beta=0,5$. 5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения име-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ет паспортные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220$ В, $I_{ном}=50$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом.</p> <p>Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=55$ кВт, $U_{ном}=440$ В, $I_{ном}=140$ А, $R_{я}=0,1$ Ом.</p> <p>Определить противо - ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>7. 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, $R_{я}=0,4$ Ом, $R_{в}=44$ Ом.</p> <p>Определить КПД η и момент вращения двигателя.</p> <p>8. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=1,5$ кВт, $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=18$ А, $n_{ном}=3000$ об/мин, $R_{в}=104$ Ом, $R_{я}=0,47$ Ом.</p> <p>Определить противо – ЭДС двигателя и номинальный момент на валу.</p> <p>9. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=14$ А, $P_{ном}=1,5$ кВт, $R_{я}=0,5$ Ом, $R_{в}=220$ Ом.</p> <p>Определить противо – ЭДС при нагрузке равной $I_{я}=1,5I_{ном}$.</p> <p>10. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220/380$ В, $n_{ном}=950$ об/мин, $\eta=85\%$, $\cos\varphi=0,681$.</p> <p>Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой».</p> <p>11 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>12 Максимальный момент асинхронного двигателя 13 Нм при $U_1=U_{1ном}$. Чему он равен при $U_1=0,8U_{ном}$, если $R_2=const$?</p>
Владеть	методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величины.	<p>Перечень тем лабораторных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором; 2.Исследование полупроводниковых выпрямителей

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

Для получения зачета по дисциплине Электротехника обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электротехники, 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	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресур-	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа ауд.365
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. 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.
3. Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория электрических машин ауд .361
Универсальный лабораторный стенд по электрическим машинам 9 шт.
Наглядные пособия-плакаты-12 шт.
4. Учебная аудитория для проведения практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357, 354, 358, 361
Доска, мультимедийный проектор, экран
5. Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 343
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 356
Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования