

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
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация
Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжение промышленных предприятий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 №1289.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «01» 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 _____ / О.И.Лукьянов /

Согласовано:

Зав. кафедрой логистики и управления транспортными системами

_____ / С.Н.Корнилов/

Рабочая программа составлена:

Доцент 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.

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:

- теория транспортных процессов и систем;
- информационные технологии на транспорте;
- управление транспортными системами.

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-3-способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
Знать	- основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств; - методы анализа электрических и магнитных цепей,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>электромагнитных устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> -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 – 73,9 акад. часов:
 - аудиторная – 72 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 34,1 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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.		4	2	2/ИИ	4	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Подготовка и выполнение л.р.№1	Коллоквиум по л.р. №1	ОПК-3 ЗУВ
1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.		8	2/2И	2/ИИ	5	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р. №2.	ОПК-3 ЗУВ

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Подготовка и выполнение л.р.№2		
1.3. Трехфазные цепи.		4	2/2И	2/1И	4	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Подготовка и выполнение л.р.№4.	Коллоквиум по л.р. №4.	ОПК-3 ЗУВ
Итого по разделу		16	6/4И	6/3И	13			
2. Электрические машины и трансформаторы.	2							
2.1. Трансформаторы.		4	2	2/1И	4	1. Подготовка и выполнение л.р.№21. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Коллоквиум по л.р. №21	ОПК-3 ЗУВ
2.2. Электрические машины постоянного тока.		4	2/2И	2/1И	6	1. Подготовка и выполнение л.р.№23. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р. №23.	ОПК-3 ЗУВ
2.3. Асинхронные двигатели		4	2	2/1И	4	1. Подготовка и выполнение л.р.№24.	Коллоквиум по л.р. №24.	ОПК-3

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
						2. Самостоятельное изучение учебной литературы.		ЗУВ
Итого по разделу		12	6/2И	6/3И	14			
3. Основы электроники и электрические измерения	2							
3.1. Элементная база электронных устройств		4	2	2/2И	3	1. Подготовка и выполнение л.р.№10. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р. №10.	ОПК-3 ЗУВ
3.2. Источники вторичного питания.		2	2/ 2И	2	2	1. Подготовка и выполнение л.р.№11. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р. №11.	ОПК-3 ЗУВ
3.3. Электрические измерения и приборы.		2	2	2	2,1	1. Подготовка и выполнение л.р.№8. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Коллоквиум по л.р. №8.	ОПК-3 ЗУВ
Итого по разделу		8	6/2И	6/2И И	7,1			
Итого за семестр		36	18/8 И	18/8И	34,1		Зачет	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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 дисциплине		36	18/8 И	18/8И	34,1			

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.

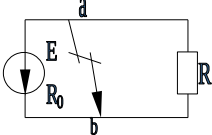
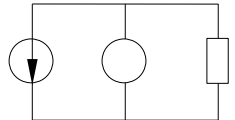
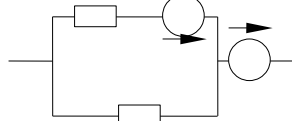
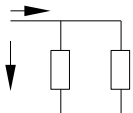
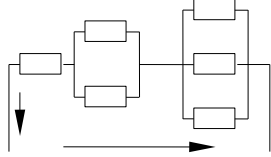
6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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

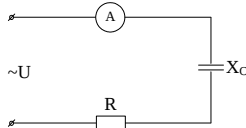
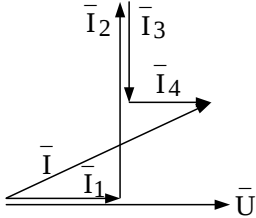
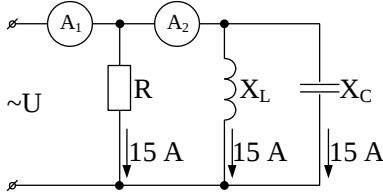
Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач при выполнении коллоквиума по теме лабораторной работы.

Примерные аудиторные коллоквиумы

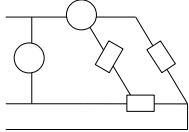
Коллоквиум № 1. Линейные цепи постоянного тока.

<p>1. Определить величину тока короткого замыкания, если: $E = 2,1 \text{ В}$, $R_0 = 0,1 \text{ Ом}$, $R = 2 \text{ Ом}$.</p>	
<p>2. Что показывает вольтметр, подключенный к зажимам источника?</p>	
<p>3. Определить сопротивление резистора R_2, если: $R_1 = 3 \text{ Ом}$, а показания амперметров указаны на схеме.</p>	
<p>4. Определить сопротивления R_1 и R_2, если: $U = 60 \text{ В}$, ток в неразветвленной части цепи $I = 1,5 \text{ А}$. ($R_1 = 2R_2$)</p>	
<p>5. Определить напряжение источника U, если $R = 6 \text{ Ом}$, $I = 4 \text{ А}$.</p>	

Коллоквиум № 2. Линейные цепи переменного тока .

1. Приведите график мгновенных значений тока и напряжения для цепи, содержащей активное сопротивление.	
2. Определить сопротивление конденсатора X_C , если: $U = 200$ В, $I = 4$ А, $\cos \varphi = 0,8$.	
3. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)$.	
4. Приведите электрическую схему, кото-рой соответствует векторная диаграмма.	
5. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q , если: $U = 120$ В.	

Коллоквиум № 3. Трехфазные цепи.

1. Как получить трехфазную систему Э.Д.С.?	Дайте определение трехфазной электрической цепи.
2. Объяснить построение векторной диаграммы токов и напряжений для трехфазной цепи, соединенной «звездой». Нагрузка симметричная, характер активно – индуктивный.	
3. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20$ А. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ$.	
4. Приведите выражение для определения активной и реактивной мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках.	
5. Определить показание вольтметра, если $Z_{\phi} = 10$ Ом, амперметр показывает 10 А.	

Коллоквиум № 4. Трансформаторы

1. Назовите номинальные величины, указываемые на паспортном щитке трансформатора. Что вы понимаете под номинальной мощностью трансформатора?
--

2. Приведите эл. схему опыта холостого хода. Расскажите порядок проведения этого опыта. Какие величины при этом определяются?
3. Приведите внешнюю характеристику трансформатора и объясните ее. При каких условиях снимается внешняя характеристика?
4. Почему у обмотки высшего напряжения сечение провода меньше, а у обмотки низшего напряжения больше?
5. Дано: $U_{1ном}=220$ В, $U_{2ном}=127$ В, $S_{ном}=1100$ ВА. Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации К. Почему номинальные токи не равны по величине?

Коллоквиум № 5. Генераторы постоянного тока.

1. Расскажите о способах охлаждения машин постоянного тока.
2. Устройство и назначение коллектора.
3. Какие потери в машинах постоянного тока являются постоянными? Приведите характеристику КПД и объясните ее.
4. При каких условиях снимается характеристика холостого хода? Приведите вид характеристики холостого хода. Объясните, почему восходящая ветвь характеристики не совпадает с нисходящей?
5. Генератор параллельного возбуждения с номинальным напряжением $U_{ном}=220$ В, номинальным током $I_{ном}=110$ А имеет следующие потери: $P_o=P_c+P_{мех}=1320$ Вт, $P_B=650$ Вт, $P_э=1300$ Вт. Определить КПД генератора.

Коллоквиум № 6. Двигатели постоянного тока.

1. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.
2. Приведите уравнение электрического равновесия двигателя постоянного тока и объясните его.
3. Для двигателя параллельного возбуждения на одном графике приведите две механические передачи: естественную и искусственную (реостатную). Укажите точки, соответствующие номинальному режиму и режиму идеального холостого хода и условия, при которых сняты эти характеристики.

4. Какие потери изменяются существенно при изменении нагрузки на валу двигателя и оказывают значительное влияние на К.П.Д.?

5. 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, $R_{я}=0,4$ Ом.
Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.

Коллоквиум № 7. Асинхронные двигатели

1. Устройство и назначение частей трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

2. Как изменится ток холостого хода (I_{10}) и номинальный коэффициент мощности ($\cos\phi_{ном}$), если воздушный зазор между статором и ротором увеличится?

3. Приведите выражение частоты вращения магнитного поля статора и объясните его.

4. Что вы понимаете под режимом холостого хода асинхронного двигателя?

5. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные:
 $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220/380$ В, $n_{ном}=950$ об/мин, $\eta=85\%$, $\cos\phi=0,681$.
Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой».

Коллоквиум № 8. Электрические измерения.

1. Назовите требования, предъявляемые к электроизмерительным приборам.

2. 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?

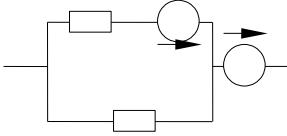
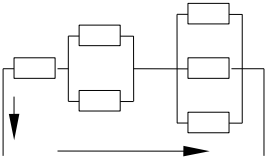
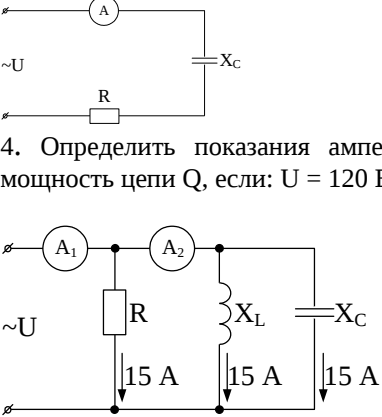
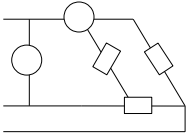
3. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные:

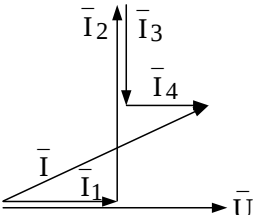
<p>$U_{\text{ном}}=50$ В, $n_{\text{ном}}=100$ дел., $R_V=1000$ Ом, включенного с добавочным сопротивлением $R_d=3000$ Ом.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p>
<p>4. Два ваттметра с номинальными данными $I_{\text{ном}}=5$ А, $U_{\text{ном}}=150$ В со шкалой на 150 делений включены в цепь через измерительные трансформаторы тока и напряжения с коэффициентами трансформации тока $K_{\text{ТТ}}=50/5$ и $K_{\text{ТН}}=500/100$.</p> <p>Определить мощность потребления энергии трехфазной цепью, если стрелка одного ваттметра отклонилась на 15 делений, а другого на 40 делений.</p>
<p>5. В чем разница между точностью и чувствительностью прибора?</p>

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3- способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии		
Знать	<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;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <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.

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ых устройств и приборов;	<p>напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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.
Уметь	- описывать электрическое	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить сопротивление резистора R_2, если: $R_1 = 3 \text{ Ом}$, а

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>состояние цепей и электромагнитных устройств;</p> <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</p>	<p>показания амперметров указаны на схеме.</p>  <p>2. Определить напряжение источника U, если $R=6\text{ Ом}$, $I=4\text{ А}$.</p>  <p>3. Определить сопротивление конденсатора X_C, если: $U = 200\text{ В}$, $I = 4\text{ А}$, $\cos \varphi = 0,8$.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q, если: $U = 120\text{ В}$.</p> <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20\text{ А}$. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ$.</p> <p>6. Определить показание вольтметра, если $Z\varphi = 10\text{ Ом}$, 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 $R_A=0,3\text{ Ом}$, $n_{\text{ном}}=150\text{ дел.}$, $C_A=0,001\text{ А/дел.}$, если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{\text{ш}}=0,01\text{ Ом}$?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{\text{ном}}=50\text{ В}$, $n_{\text{ном}}=100\text{ дел.}$, $R_V=1000\text{ Ом}$, включенного с добавочным сопротивлением $R_{\text{д}}=3000\text{ Ом}$.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p>

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	устройств;	 <p>11. 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?</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, $R_{я}=0,4$ 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, $R_{я}=0,1$ 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, $R_{я}=0,4$ Ом, $R_{в}=44$ 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, $R_{в}=104$ Ом, $R_{я}=0,47$ 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, $R_{я}=0,5$ Ом, $R_{в}=220$ Ом. Определить противо-ЭДС при нагрузке равной $I_{я}=1,5I_{ном}$.</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 $13Нм$ при</p>

	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$U_1 = U_{1ном}$. Чему он равен при $U_1 = 0,8U_{ном}$, если $R_2 = const$?
Владеть	<p>-методами приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств;</p> <p>-методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величин;</p> <p>-методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств;</p>	<p>Перечень тем лабораторных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические приборы и измерения; 2. Исследование свойств цепи постоянного тока; 3. Исследование электрической цепи синусоидального тока; 4. Исследование трехфазных цепей. 5. Исследование однофазного трансформатора; 6. Исследование двигателей постоянного тока; 7. Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором. 8. Исследование полупроводниковых выпрямителей

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. Иванов, И.И., Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. - СПб.: «Лань», 2019.– 736 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073> – Заглавие с экрана.- ISBN - 978-5-8114-0523-7.
2. Анисимова, М.С. Электротехника и электроника Курс лекций. [Электронный ресурс]

:курс лекций / Анисимова М.С., Попова И.С. - М.: "МИСИС", 2019.– 135 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116939> – Заглавие с экрана.- ISBN-978-5-907061-32-3.

б) Дополнительная литература:

1. Бычков, Ю.А. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Бычков Ю.А., Золотницкий В.И., Соловьева Е.Б., Чернышов Э.П.-СПб.: «Лань», 2016.– 288 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89931#authors> – Заглавие с экрана.- ISBN:978-5-8114-2406-1.
2. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белов Н.В., Волков Ю.С.- СПб.: «Лань» ,2012.- 432 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553#authors> – Заглавие с экрана.- ISBN- 978-5-8114-1225-9.
3. Бладыко, Ю.В. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Бладыко. — 2-е изд., испр. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 478 с.-Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65419> – Заглавие с экрана.- ISBN 978-985-06-2287-7.

в) Учебные пособия и методические указания:

1. Храмшин, Р.Р. Электрические приборы и измерения. [Текст] : 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. Храмшин, Р.Р. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. [Текст] : 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. Храмшин, Р.Р. Исследование линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности. [Текст] : 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. Храмшин, Р.Р. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой». [Текст] : 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. Храмшин, Р.Р. Исследование нулевых схем выпрямления. [Текст] : 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. Ларина. Т.П. Исследование мостовых и управляемых схем выпрямления. [Текст] : 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. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 14 с.
7. Ларина. Т.П. Исследование однофазного трансформатора. [Текст] : 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. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 14 с.
8. Ларина. Т.П. Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. [Текст] : 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. – Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 13 с.
 9. Чертоусов, А.А. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором. [Текст] : 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. Храмшин, Р.Р. Линейные электрические цепи постоянного тока. [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» / 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. Храмшин, Р.Р. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» / 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. Храмшин, Р.Р. Трехфазные электрические цепи. [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» / 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. Храмшин, Р.Р. Трансформаторы. [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» / 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. Храмшин, Р.Р. Машины постоянного тока. [Текст] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Электротехника», «Электротехника и основы электроники» / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 24 с.

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 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

1.Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука».

-URL: <http://education.polpred.com/>.

2.Национальная информационно-аналитическая система- Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).- URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3.Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

4.Информационная система- Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

5.Электронная электротехническая библиотека. – URL: <http://electrolibrary.info/>

6.Школа для электрика: все об электотехнике и электронике). – URL: <http://electricalschool.info/>

7.Все об электрике от А до Я. – URL: <http://fazaa.ru/>

8.Информационный сайт для электрика. – URL: <http://www.electricdom.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа ауд.365	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
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