

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

«27» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Специальность

08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

очная

Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 г. № 1030.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий « 5 » сентября 2017 г., протокол № 1.


Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института энергетики и автоматизированных систем « 27 » сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов /


Согласовано:

Заведующий каф. проектирования зданий и строительных конструкций

 / А.Л. Кришан /

Рабочая программа составлена:

доцент каф. ЭПП, канд. техн. наук

 / Т.Р. Храмшин /

Рецензент:

начальник отд. электропривода ЦЭТЛ ОАО «ММК», канд. техн. наук

 / А.Ю. Юдин /

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы электротехники» являются: изучение студентами электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях, обеспечения базы инженерной подготовки в области электротехники, развитие инженерного мышления, приобретение знаний для изучения специальных дисциплин, приобретение навыков выбора и расчета электротехнических устройств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в базовую часть блока 1 обязательных дисциплин (Б1.Б.22).

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:

«Механизация и автоматизация в строительстве», «Электроснабжение».

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы электротехники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.	
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 величин; -методами и приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 – знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	
Знать	- основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.
Уметь	-экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.
Владеть	-методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.
ПК-13 –знанием правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов;	
Знать	-правила электробезопасности
Уметь	- читать электрические схемы, корректно выражать и аргументировано обосновывать результаты научных опытов
Владеть	- навыками построения графиков, зависимостей, черчения по ГОСТу простых электрических и логических схем; решения простых электрических цепей.
ПК-14 -владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения.	
Знать	-методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств.
Уметь	- снимать и строить характеристики электротехнических устройств
Владеть	-навыками включения и отключения электрических приборов и потребителей, измерения электрических параметров и величин - основными правилами эксплуатации электрооборудования

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 55 академических часов:
 - аудиторная – 54 академических часов;
 - внеаудиторная – 1 академический час.
- самостоятельная работа – 53 академических часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Линейные электрические цепи постоянного тока.	5	6	12/3И		18	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Подготовка и выполнение л.р. №1. 5. Выполнение РГР №1.	Коллоквиум по л.р. №1. РГР №1. Решение задач по теме.	ОПК-7 ПК-1 ПК-13 ПК-14 ЗУВ
2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.	5	6	12/5И		18	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными	Коллоквиум по л.р. №2. РГР №2. Решение задач по	ОПК-7 ПК-1 ПК-13 ПК-14 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				
						библиотеками. 4.Подготовка и выполнение л.р.№2. 5.Выполнение РГР№2.	теме.	
3. Трехфазные цепи.	5	6	12/4И		17	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4.Подготовка и выполнение л.р.№3. 5.Выполнение РГР№3.	Коллоквиум по л.р.№3. РГР№3. Решение задач по теме.	ОПК-7 ПК-1 ПК-13 ПК-14 ЗУВ
Итого за семестр	5	18	36/12И		53		Зачет	
Итого по дисциплине		18	36/12И		53			

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.

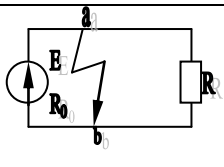
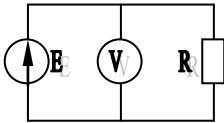
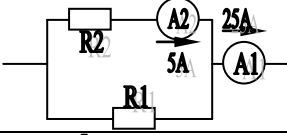
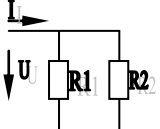
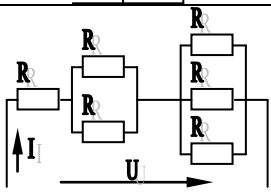
Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала 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 обучающихся

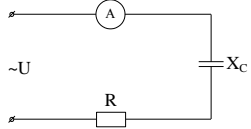
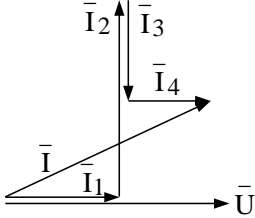
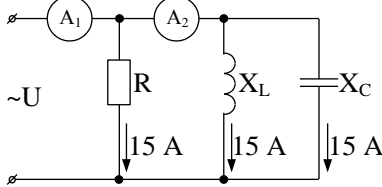
Примерные аудиторные коллоквиумы

Коллоквиум № 1. Линейные цепи постоянного тока. (к л/р № 1)

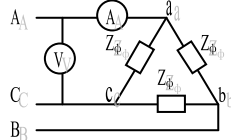
<p>1. Определить величину тока короткого замыкания, если: $E = 2,1 \text{ В}$, $R_0 = 0,1 \text{ Ом}$, $R = 2 \text{ Ом}$.</p>	
<p>2. Что показывает вольтметр, подключенный к зажимам источника?</p>	
<p>3. Определить сопротивление резистора R_2, если: $R_1 = 3 \text{ Ом}$, а показания амперметров указаны 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. (к л/р №2)

<p>1. Приведите график мгновенных значений тока и напряжения для цепи, содержащей активное сопротивление.</p>

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

Коллоквиум № 3. Трехфазные цепи. (к л/р № 3)

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

Примерные домашние расчетно-графические работы

РГР № 1. Исследование электрических цепей постоянного тока.

1. По базе данных (табл.1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающейся от сети постоянного тока с напряжением U .

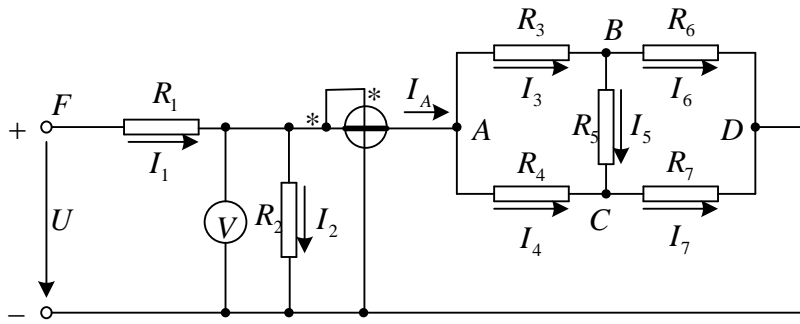


Рис. 1.1

2. Заменить треугольник, состоящий с резисторов R_3, R_4, R_5 эквивалентной звездой.
3. Методом эквивалентных преобразований рассчитать входное сопротивление цепи.
4. Рассчитать токи ветвей.
5. Определить показания вольтметра и ваттметра.
6. Исследовать влияние величины резистора, указанного в столбце 9 табл. 1.1, на параметры эквивалентной звезды и токи ветвей. Построить графики $R_{вх}, R_{зв} = f(R)$ и $I = f(R)$, проанализировать их, сделать выводы.

РГР № 2. Исследование электрических цепей синусоидального тока с одним источником питания

1. По базе данных (табл. 1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающей от сети синусоидального тока с напряжением U .

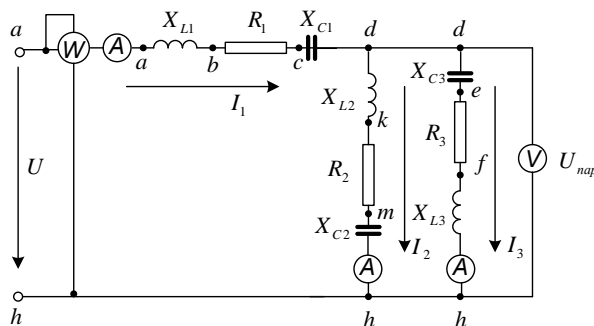


Рис. 1.1

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.

РГР № № 3. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке и несимметричной нагрузках.

- 1.1. По базе данных (табл. 1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающей от трехфазной сети синусоидального тока.

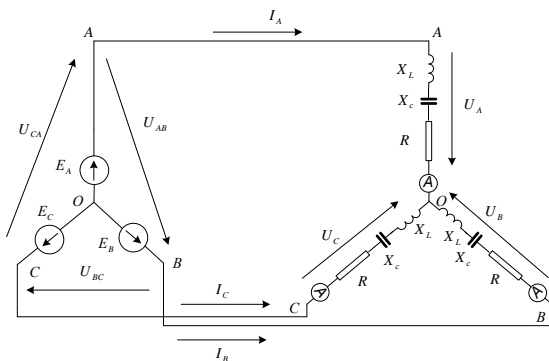


Рис. 1.1

1.2. Рассчитать фазные и линейные напряжения и аргументы этих напряжений в радианах.

1.3. Рассчитать сопротивления фаз.

1.4. Рассчитать линейные токи и построить векторную диаграмму токов и напряжений.

1.5. Рассчитать активные мощности фаз и в целом всей трехфазной цепи.

2. По базе данных (табл.2.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 2.1), питающей от трехфазной сети синусоидального тока.

2.1 Рассчитать фазные и линейные напряжения и их аргументы.

2.2 Рассчитать сопротивления фаз.

2.3 Рассчитать линейные (фазные) токи и построить векторную диаграмму токов и напряжений.

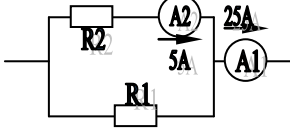
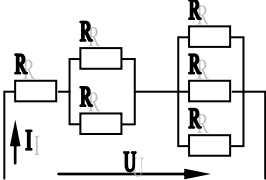
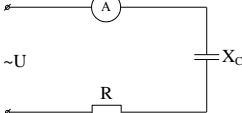
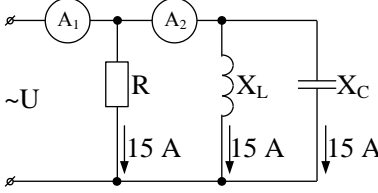
2.4 Рассчитать активные мощности фаз и в целом всей трехфазной цепи.

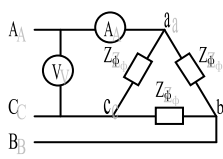
2.5 Исследовать влияние параметра, индекс которого указан в столбце 17 табл. 2.1, на токи ветвей и потребляемые мощности. Построить графики $I = f(\text{параметр})$ и $S, Q, P = f(\text{параметр})$

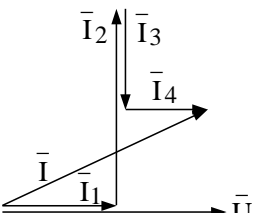
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7 -способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.		
Знать	-основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1.Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. 2.Классификация и примеры цепей. 3.Основные законы электротехники и их применение. Физическая и математическая модели цепи. 4.Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства. 5.Линейные электрические цепи постоянного тока. 6.Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.
Уметь	-описывать	Примерные практические задания для зачета: 1.Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а пока-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств;	<p>зачения амперметров указаны на схеме.</p>  <p>2. Определить напряжение источника U, если $R=6$ Ом, $I=4$А.</p>  <p>3. Определить сопротивление конденсатора X_C, если: $U = 200$ В, $I = 4$ А, $\cos \varphi = 0,8$.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A_1 и A_2 и реактивную мощность цепи Q, если: $U = 120$ В.</p> 
Владеть	<p>- методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величин;</p> <p>-методами и приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств.</p>	<p>Перечень тем лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование свойств цепи постоянного тока; 2. Исследование электрической цепи синусоидального тока.
<p>ПК-1 –знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	-основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Эквивалентные преобразования участков цепей. 2.Основные методы анализа линейных цепей. 3.Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности. 4.Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. 5.Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей. 6.Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. 7.Способы получения синусоидальных напряжений и токов. 8.Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. 9.Законы электрических цепей в комплексной форме. 10.Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе. 11.Сопrotивления 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.
Уметь	- экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: $I_A = I_B = I_C = 20$ А. Определить ток в нейтральном проводе, если $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ$ 2.. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)$. 3.. Определить показание вольтметра, если $Z_{\phi} = 10$ Ом, амперметр показывает 10 А.  <ol style="list-style-type: none"> 4.. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: $i = 10 \sin \omega t$, $u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)$.
Владеть	-методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств	<p>Перечень тем расчетно-графических работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Исследование электрических цепей постоянного тока. <p>Перечень тем лабораторных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Исследование трехфазных цепей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-13 –знанием правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов		
Знать	-правила электробезопасности	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. 2.Трехфазная нагрузка. 3. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. 4.Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.
Уметь	- читать электрические схемы, корректно выражать и аргументировано обосновывать результаты научных опытов	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 $R_{\text{ш}}=0,01 \text{ Ом}$? 2.. 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 $R_D=3000 \text{ Ом}$. <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма. 
Владеть	- навыками построения графиков, зависимостей, черчения по ГОСТу простых электрических и логических схем; решения простых электрических цепей.	<p>Перечень тем расчетно-графических работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование электрических цепей синусоидального тока с одним источником питания.
ПК-14 -владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения.		
Знать	-методы ана-	Перечень теоретических вопросов к зачету:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	лизи электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств.	1.Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. 2.Мощности трехфазной сети. 3.Измерение активной и реактивной мощности. 4.Однофазный трансформатор со стальным сердечником.
Уметь	- снимать и строить характеристики электротехнических устройств	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> 1. 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 $R_{\text{ш}}=0,01 \text{ Ом}$? 2.. 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 $R_D=3000 \text{ Ом}$. Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением. 3. . Дано: $U_{1\text{ном}}=220 \text{ В}$, $U_{2\text{ном}}=127 \text{ В}$, $S_{\text{ном}}=1100 \text{ ВА}$. Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации K . Почему номинальные токи не равны по величине? 4. Два ваттметра с номинальными данными $I_{\text{ном}}=5 \text{ А}$, $U_{\text{ном}}=150 \text{ В}$ со шкалой на 150 делений включены в цепь через измерительные трансформаторы тока и напряжения с коэффициентами трансформации тока $K_{\text{ТТ}}=50/5$ и $K_{\text{ТН}}=500/100$. Определить мощность потребления энергии трехфазной цепью, если стрелка одного ваттметра отклонилась на 15 делений, а другого на 40 делений.
Владеть	-навыками включения и отключения электрических приборов и потребителей, измерения электрических параметров и величин -основными правилами эксплуатации электрооборудования	<p>Перечень тем расчетно-графических работ :</p> 1.Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке и несимметричной нагрузках.

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

Для получения зачета по дисциплине «Теоретические основы электротехники» обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электротехники и электроники, умеет пользоваться

ся 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) 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 указа-

ния 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	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 ресурсам	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:

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