

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 И ЭЛЕКТРОНИКА*

Направление подготовки  
22.03.02 Metallurgy

Профиль программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Энергетики и автоматизированных систем  
Электроснабжения промышленных предприятий  
4

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 г. №1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «1» 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  / С.И. Лукьянов /

Согласовано:

Заведующий кафедрой технологий обработки материалов

 / М.В. Чукин /

Рабочая программа составлена:

Ст. преподаватель каф. ЭПП

 / Т.П. Ларина /

Рецензент:

Начальник отделения электропривода ЦЭТЛ ОАО «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.04 «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 «Оборудование прокатных цехов», «Безопасность жизнедеятельности», «Научно-исследовательская работа».

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1 готовность использовать фундаментальные общепрофессиональные знания</b>	
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.
Владеть	приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.
<b>ПК-3 готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>	
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 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 19,2 академических часов:
  - аудиторная – 16 академических часов;
  - внеаудиторная – 3,2 академических часов
- самостоятельная работа – 116,1 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Электрические цепи	4							
1.1. Линейные электрические цепи постоянного тока.		2	2/2И		18	1. Самостоятельное изучение учебной литературы. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Подготовка к выполнению л.р.№1. 4. Выполнение контрольной работы №1.	Лабораторная работа №1. Проверка контрольной работы №1.	ОПК-1–зув, ПК-3-зув.
1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.					18	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение контрольной работы №2.	Проверка контрольной работы №2.	ОПК-1–зув, ПК-3-зув.
1.3. Трехфазные цепи.		2	2/2И		10	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение	Лабораторная работа №4.	ОПК-1–зув, ПК-3-зув.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						учебной литературы. 3. Подготовка к выполнению л.р.№4.		
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>4/4И</b>		<b>46</b>			
2. Электрические машины и трансформаторы.	<b>4</b>							
2.1. Трансформаторы.		1	3		20	1. Подготовка к выполнению л.р.№21. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Выполнение контрольной работы №3.	Лабораторная работа №21. Проверка контрольной работы №3.	ОПК-1–зув, ПК-3–зув.
2.2. Электрические машины постоянного тока.					20	1. Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Работа с электронными библиотеками.		ОПК-1–зув, ПК-3–зув.
2.3. Асинхронные двигатели		1	3		10	1. Подготовка к выполнению л.р.№24. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.	Лабораторная работа №24.	ОПК-1–зув, ПК-3–зув.
<b>Итого по разделу</b>		<b>2</b>	<b>6</b>		<b>50</b>			
3. Основы электроники и электрические измерения	4							
3.1. Элементная база электронных					5	1.Работа с электронными		ОПК-1–зув,

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
устройств						библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.		ПК-3–зув.
3.2. Источники вторичного питания.					5	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1–зув, ПК-3–зув.
3.3. Электрические измерения и приборы.					10,1	1.Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы.		ОПК-1–зув, ПК-3–зув.
<b>Итого по разделу</b>					20,1			
<b>Итого по курсу</b>		<b>6</b>	<b>10/4И</b>		<b>116,1</b>		<b>Экзамен</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>6</b>	<b>10/4И</b>		<b>116,1</b>			



## 5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

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

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

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение контрольных работ.

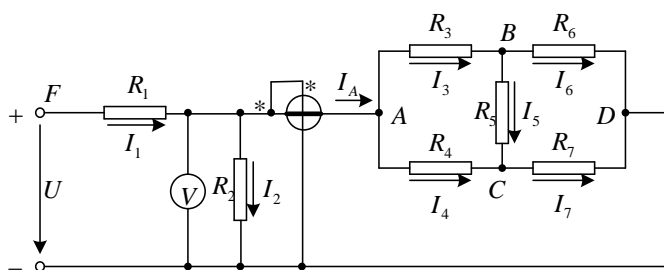
### *Перечень лабораторных работ:*

1. Исследование свойств цепи постоянного тока. Лабораторная работа №1.
2. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой». Лабораторная работа №4.
3. Исследование однофазного трансформатора. Лабораторная работа №21.
4. Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором. Лабораторная работа №24.

### *Примерная тематика контрольных работ:*

**Контрольная работа №1. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.**

1. По базе данных для своего варианта определить параметры электрической цепи, питающейся от сети постоянного тока с напряжением  $U$ .

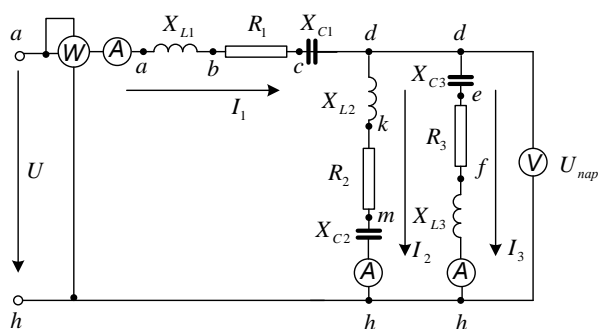


2. Заменить треугольник, состоящий с резисторов  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  эквивалентной звездой.
3. Методом эквивалентных преобразований рассчитать входное сопротивление цепи.
4. Рассчитать токи ветвей.

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  $R_{ex}, R_{ze} = f(R)$  и  $I = f(R)$ , проанализировать их, сделать выводы.

**Контрольная работа №2. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока**

1. По базе данных для своего варианта определить параметры электрической цепи, питающей от сети синусоидального тока с напряжением  $U$ .



2. Определить комплексные сопротивления ветвей в алгебраической и показательной формах.
3. Рассчитать комплексные сопротивления параллельного участка dh в алгебраической и показательной формах.
4. Определить комплексное входное сопротивление в алгебраической и показательной формах.
5. Рассчитать входной ток  $I_1$  в алгебраической и показательной формах.
6. Рассчитать напряжение параллельного участка dh  $U_{nap}$  в алгебраической и показательной формах.

**Контрольная работа №3. 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:

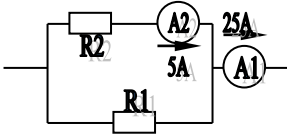
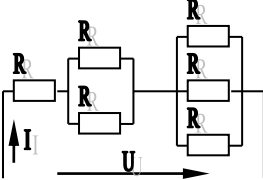
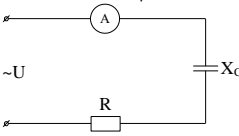
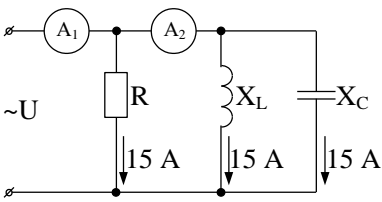
а) КПД -  $\eta = f(\beta)$ ;

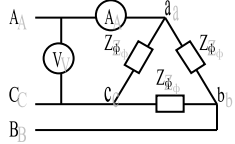
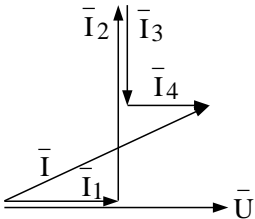
- б) отклонение напряжения  $U_2 - U_2 = f(\beta)$ ; 4) построить векторную диаграмму.

## 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
<b>ОПК-1 готовность использовать фундаментальные общинженерные знания</b>		
<b>Знать</b>	методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств; основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.</li> <li>2. Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.</li> <li>3. Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.</li> <li>4. Эквивалентные преобразования участков цепей.</li> <li>5. Основные методы анализа линейных цепей.</li> <li>6. Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.</li> <li>7. Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.</li> <li>8. Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.</li> <li>9. Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме.</li> <li>10. Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе.</li> <li>11. Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах.</li> <li>12. Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.</li> <li>13. Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы.</li> <li>14. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.</li> <li>15. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>токов и напряжений.</p> <p>16. Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.</p> <p>17. Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</p> <p>18. Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов.</p> <p>19. Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы.</p>
<p><b>Уметь</b></p> <p>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.</p>		<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.</p>  <p>2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4A.</p>  <p>3. Определить сопротивление конденсатора X<sub>C</sub>, если: U = 200 В, I = 4 А, cos φ = 0,8.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub> и реактивную мощность цепи Q, если: U = 120 В.</p>  <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: I<sub>A</sub> = I<sub>B</sub> = I<sub>C</sub> = 20 А. Определить ток в нейтральном проводе, если φ<sub>a</sub> = φ<sub>b</sub> = φ<sub>c</sub> = 30°.</p> <p>6. Определить показание вольтметра, если Zφ = 10 Ом, амперметр показывает 10 А.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p>7. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: <math>i = 10 \sin \omega t</math>, <math>u = 141 \sin (\omega t + 30^\circ)</math>.</p> <p>8. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого <math>R_A=0,3</math> Ом, <math>n_{ном}=150</math> дел., <math>C_A=0,001</math> А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого <math>R_{ш}=0,01</math> Ом?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: <math>U_{ном}=50</math> В, <math>n_{ном}=100</math> дел., <math>R_V=1000</math> Ом, включенного с добавочным сопротивлением <math>R_D=3000</math> Ом.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p> 
<b>Владеть</b>	<p>приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств;</p> <p>методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.</p>	<p><b>Перечень тем лабораторных работ :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование свойств цепи постоянного тока;</li> <li>2. Исследование трехфазных цепей.</li> </ol> <p><b>Перечень контрольных работ :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет линейных цепей постоянного тока.</li> <li>2. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока.</li> </ol>
<b>ПК-3 готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</b>		
<b>Знать</b>	<p>основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств.</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</li> <li>2 Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>3 Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.</p> <p>4 Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия.</p> <p>5 Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей.</p> <p>6 Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные характеристики.</p>
<b>Уметь</b>	описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств.	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. Дано: <math>U_{1ном}=220</math> В, <math>U_{2ном}=127</math> В, <math>S_{ном}=1100</math> ВА.  Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации К.  Почему номинальные токи не равны по величине?</p> <p>2. Однофазный трансформатор номинальной мощностью <math>S_{ном}=600</math> кВА включен в сеть с напряжением <math>U_{1ном}=10\ 000</math> В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки <math>U_{2ном}=400</math> В. Определить число витков первичной обмотки <math>W_1</math> и коэффициент трансформации <math>k</math>, если число витков вторичной обмотки <math>W_2=25</math>.</p> <p>3. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС <math>E_2=100</math> В с частотой <math>f=50</math> Гц.  Определить ЭДС <math>E_2</math>, если амплитуда напряжения на первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц?</p> <p>4. Трансформатор имеет следующие данные: <math>S_{ном}=10\ 000</math> ВА, <math>P_0=200</math> Вт, <math>P_k=400</math> Вт. Определить КПД трансформатора при <math>\cos\varphi=0,8</math> и <math>\beta=0,5</math>.</p> <p>5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: <math>P_{ном}=10</math> кВт, <math>U_{ном}=220</math> В, <math>I_{ном}=50</math> А, <math>n_{ном}=1000</math> об/мин, <math>R_{я}=0,4</math> Ом.  Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=55</math> кВт, <math>U_{ном}=440</math> В, <math>I_{ном}=140</math> А, <math>R_{я}=0,1</math> Ом.  Определить противо-ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>7. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=10\ 000</math> Вт, <math>U_{ном}=220</math> В, <math>I_{ном}=55</math> А, <math>n_{ном}=1000</math> об/мин, <math>R_{я}=0,4</math> Ом, <math>R_{в}=44</math> Ом.  Определить КПД <math>\eta</math> и момент вращения двигателя.</p> <p>8. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>P_{ном}=1,5</math> кВт, <math>U_{ном}=110</math> В, <math>I_{ном}=18</math> А, <math>n_{ном}=3000</math> об/мин, <math>R_{в}=104</math> Ом, <math>R_{я}=0,47</math> Ом.  Определить противо-ЭДС двигателя и номинальный момент на валу.</p> <p>9. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: <math>U_{ном}=110</math> В, <math>I_{ном}=14</math> А, <math>P_{ном}=1,5</math> кВт, <math>R_{я}=0,5</math> Ом, <math>R_{в}=220</math> Ом.  Определить противо-ЭДС при нагрузке равной <math>I_{я}=1,5I_{ном}</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные:</p> <p style="text-align: center;"><math>P_{ном}=10 \text{ кВт}</math>, <math>U_{ном}=220/380 \text{ В}</math>, <math>n_{ном}=950 \text{ об/мин}</math>, <math>\eta=85\%</math>, <math>\cos\varphi=0,681</math>.</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: <math>p_{ном}=4,5 \text{ кВт}</math>, к.п.д. <math>\eta=90\%</math>.</p> <p>12 Максимальный момент асинхронного двигателя <math>13 \text{ Нм}</math> при <math>U_1=U_{1ном}</math>. Чему он равен при <math>U_1=0,8U_{ном}</math>, если <math>R_2=\text{const}</math>?</p>
<b>Владеть</b>	методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величины.	<p><b>Перечень тем лабораторных работ :</b></p> <p>1.Исследование однофазного трансформатора; 2.Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором.</p> <p><b>Перечень контрольных работ :</b></p> <p>1.Расчет характеристик трехфазного трансформатора.</p>

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

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

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

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

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

показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1.Электротехника 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	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 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