

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*  
С.И. Лукьянов

«27» сентября 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### *ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА*

Направление подготовки  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Профиль программы  
Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Энергетики и автоматизированных систем  
Электроснабжения промышленных предприятий  
2

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от 20.10.2015 № 1170.

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 кафедрой проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 / А.Г. Корчунов /

Рабочая программа составлена:

доцент каф. ЭПП, к.т.н.

 / Р.Р. Храмшин /

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.Б.17 «Электротехника и электроника» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения математики (линейная алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения), физики (механика (вращательное движение), электричество и магнетизм), информатики (простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул).

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины: удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики и информатики, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплин «Управление техническими системами», «Безопасность жизнедеятельности».

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1</b> - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	
Знать	-методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств
Уметь	-выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств
Владеть	-методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств
<b>ПК-13</b> - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
Знать	-основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	-экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.
Владеть	-методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величины.
<b>ДПК-1-</b> умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	-основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств.
Уметь	-описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств.
Владеть	-приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств;

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

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

- контактная работа – 12,7 акад. часов:
  - аудиторная – 12 акад. часов;
  - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 91,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Электрические цепи	2							
1.1. 1.Линейные электрические цепи постоянного тока.		1		1	12	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 1.Выполнение контрольной работы № 1.	Устный опрос	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.		2		1/ИИ	12	1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3.Выполнение контрольной работы № 2.	1. Контрольная работа № 1.	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
1.3. Трехфазные цепи.				1/ИИ	12	1. Работа с электронными	Устный опрос	ОПК-1

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						библиотеками. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы.		ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
Итого по разделу		3		3/2И	36			
2. Электрические машины и трансформаторы.	2							
2.1. Трансформаторы.		1			10	1.Самостоятельное изучение учебной литературы 3.Выполнение контрольной работы №3	Контрольная работа № 2.	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
2.2. Электрические машины постоянного тока.					10	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
2.3. Асинхронные двигатели			2	1	10	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе № 24.	1.Лабораторная работа № 24.	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
Итого по разделу		1	2	1	30			
3. Основы электроники и электрические измерения	2							
3.1. Элементная база электронных устройств					9	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос	ОПК-1 ПК-13

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				
								ДПК-1 ЗУВ
3.2. Источники вторичного питания			2/2И		9	1.Самостоятельное изучение учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе №10	1.Лабораторная работа № 10.	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
3.3. Электрические измерения и приборы					7,4	1.Самостоятельное изучение учебной литературы.	Устный опрос	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 ЗУВ
Итого по разделу			2		25,4			
Итого по курсу		4	4/2И	4/2И	91,4		Зачет	
Итого по дисциплине		4	4/2И	4/2И	91,4		Зачет	ОПК-1 ПК-13 ДПК-1 (ЗУВ)



## **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.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). На занятиях предусматривается использование электронного демонстрационного учебного материала содержащего сложные схемы, таблицы и математические формулы.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных и практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных и практических занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

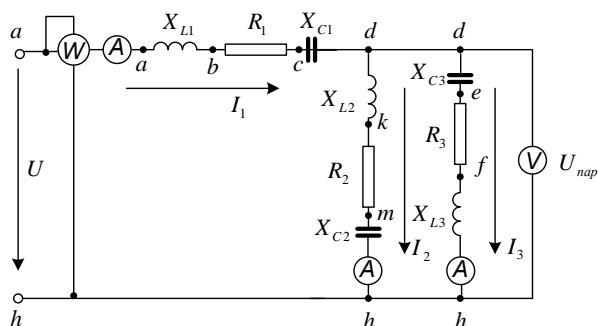
Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

### ***Контрольная работа №1. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока***

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



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

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

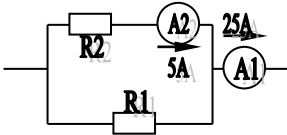
По техническим данным трехфазного двухобмоточного трансформатора требуется:

- 1) рассчитать и изобразить T - образную схему замещения одной фазы;  
При коэффициентах нагрузки  $\beta = 0,05; 0,2; 0,4; 0,8; 1,0; 1,2$ ;
- 2) построить внешнюю характеристику  $U_2 = f(I_2)$ ;
- 3) определить и построить зависимости:
  - а) КПД -  $\eta = f(\beta)$ ;
  - б) отклонение напряжения  $U_2 - U_2 = f(\beta)$ ;
- 4) построить векторную диаграмму.

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1</b> - способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий		
<p><b>Знать</b></p> <p>-методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств</p>		<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.</li> <li>2 Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.</li> <li>3 Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.</li> <li>4 Эквивалентные преобразования участков цепей.</li> <li>5 Основные методы анализа линейных цепей.</li> <li>6 Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.</li> <li>7 Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.</li> <li>8 Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.</li> <li>9 Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме.</li> <li>10 Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе.</li> <li>11 Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах.</li> <li>12 Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.</li> </ol>
<p><b>Уметь</b></p> <p>-выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы электротехнических и электронных устройств</p>		<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а показания амперметров указаны на схеме.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4А.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="657 347 928 526" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="657 548 1449 616">3. Определить сопротивление конденсатора <math>X_C</math>, если: <math>U = 200</math> В, <math>I = 4</math> А, <math>\cos \varphi = 0,8</math>.</p> <div data-bbox="657 616 906 750" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="657 750 1449 817">4. Определить показания амперметров <math>A_1</math> и <math>A_2</math> и реактивную мощность цепи <math>Q</math>, если: <math>U = 120</math> В.</p> <div data-bbox="657 840 1045 1041" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="657 1041 1449 1131">5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: <math>I_A = I_B = I_C = 20</math> А. Определить ток в нейтральном проводе, если <math>\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c = 30^\circ</math>.</p> <p data-bbox="657 1131 1449 1198">6. Определить показание вольтметра, если <math>Z_\varphi = 10</math> Ом, амперметр показывает 10 А.</p> <div data-bbox="657 1198 901 1355" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="657 1355 1449 1444">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 data-bbox="657 1444 1449 1534">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 data-bbox="657 1534 1449 1668">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 data-bbox="657 1668 1449 1736">Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p data-bbox="657 1736 1449 1803">10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p> <div data-bbox="657 1814 917 2038" data-label="Diagram"> </div>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Владеть</b>	<i>-методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств</i>	<b>Перечень тем лабораторных работ :</b> 1. Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором.
<b>ПК-13</b> - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования		
<b>Знать</b>	<i>-основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнитных устройств</i>	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> 1 Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. 2 Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях. 3 Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. 4 Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности. 5 Однофазный трансформатор со стальным сердечником.
<b>Уметь</b>	<i>- экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств</i>	<b>Примерные практические задания для зачета:</b> 1. Дано: $U_{1ном}=220$ В, $U_{2ном}=127$ В, $S_{ном}=1100$ ВА. Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации К. Почему номинальные токи не равны по величине? 2. Однофазный трансформатор номинальной мощностью $S_{ном}=600$ кВА включен в сеть с напряжением $U_{1ном}=10\ 000$ В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки $U_{2ном}=400$ В. Определить число витков первичной обмотки $W_1$ и коэффициент трансформации к, если число витков вторичной обмотки $W_2=25$ . 3. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС $E_2=100$ В с частотой $f=50$ Гц. Определить ЭДС $E_2$ , если амплитуда напряжения на первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц? 4. Трансформатор имеет следующие данные: $S_{ном}=10\ 000$ ВА, $P_0=200$ Вт, $P_k=400$ Вт. Определить КПД трансформатора при $\cos\varphi=0,8$ и $\beta=0,5$ . 5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: <math>R_{ном}=55 \text{ кВт}</math>, <math>U_{ном}=440 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=140 \text{ А}</math>, <math>R_{я}=0,1 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить противо - ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>7. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>R_{ном}=10 \text{ 000 Вт}</math>, <math>U_{ном}=220 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=55 \text{ А}</math>, <math>n_{ном}=1000 \text{ об/мин}</math>, <math>R_{я}=0,4 \text{ Ом}</math>, <math>R_{в}=44 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить КПД <math>\eta</math> и момент вращения двигателя.</p> <p>8. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные: <math>R_{ном}=1,5 \text{ кВт}</math>, <math>U_{ном}=110 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=18 \text{ А}</math>, <math>n_{ном}=3000 \text{ об/мин}</math>, <math>R_{в}=104 \text{ Ом}</math>, <math>R_{я}=0,47 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить противо – ЭДС двигателя и номинальный момент на валу.</p> <p>9. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: <math>U_{ном}=110 \text{ В}</math>, <math>I_{ном}=14 \text{ А}</math>, <math>R_{ном}=1,5 \text{ кВт}</math>, <math>R_{я}=0,5 \text{ Ом}</math>, <math>R_{в}=220 \text{ Ом}</math>.</p> <p>Определить противо – ЭДС при нагрузке равной <math>I_{я}=1,5 I_{ном}</math>.</p> <p>10. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные:  <math>R_{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\phi=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>r_{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>	<i>-методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электрических величин</i>	<p><b>Перечень тем лабораторных работ :</b></p> <p>1. Исследование полупроводниковых выпрямителей.</p>
<p><b>ДПК-1-</b>умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>		
<b>Знать</b>	<i>-основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств</i>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.</li> <li>2 Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия.</li> <li>3 Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей.</li> <li>4 Двигатели постоянного тока: назначение, конструкция, способы возбуждения, основные ха-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>характеристики.</p> <p>5 Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов.</p> <p>6 Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы.</p>
<b>Уметь</b>	<i>-описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств</i>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p>1.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. Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>2.Приведите схему включения амперметра с измерительным трансформатором тока. Объясните назначение трансформатора тока ТТ.</p> <p>3.По резистору, сопротивление которого 7,5 Ом, протекает ток 16 А. При измерении напряжения на этом резисторе вольтметр показал 121 В. Вольтметр рассчитан на напряжение <math>U_{ном}=150</math> В. Определить поправку для данного измерения.</p> <p>4.Дайте определение относительной погрешности. Приведите формулу измерения относительной погрешности.</p> <p>5.Ваттметр с пределами измерения <math>I_{ном}=5</math> А, <math>U_{ном}=150</math> В, <math>n_{ном}=100</math> делений, сопротивлением <math>R_w=10\ 000</math> Ом предполагается включить в цепь переменного тока с напряжением 660 В через измерительный трансформатор тока с <math>K_{ТТ}=100/5</math> и добавочное сопротивление <math>R_d=25\ 000</math> Ом.</p>
<b>Владеть</b>	<i>-приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств</i>	<p><b>Перечень контрольных работ :</b></p> <p>1. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока</p> <p>2.Расчет характеристик трехфазных трансформаторов.</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 зачёта.

Для получения зачета по дисциплине Электротехника и электроника обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электротехники, умеет пользоваться современными средствами информационных технологий, владеет практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой.

Зачёт по данной дисциплине проводится в устной форме в виде собеседования.

### **Критерии оценки:**

на оценку «**зачтено**» студент должен показать высокий уровень знаний материала по дисциплине на уровне воспроизведения и объяснения информации, продемонстрировать навыки решения простых задач в области электротехники, умения пользоваться современными средствами информационных технологий, владения практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой.

на оценку «**не зачтено**» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

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

### **а) Основная литература:**

1. Иванов, И. И. 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/reader/book/112073/#1> (дата обращения: 04.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Анисимова, М. С. 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/reader/book/116939/#1> (дата обращения: 04.10.2020). — 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/reader/book/89931/#1> (дата обращения: 04.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белов, Н. В. 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/reader/book/3553/#1> (дата обращения: 04.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Душин, А. Н. Электротехника и электроника. Электроника : учебное пособие / А. Н. Душин, М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2012. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/47474/#1> (дата обращения: 04.11.2020). — Режим



- доступа: для авториз. пользователей.
4. Анисимова, М. С. Электротехника и электроника: расчёт трёхфазных электрических цепей : учебно-методическое пособие / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2018. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/115305/#1> (дата обращения: 04.11.2020). — 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. техический 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. техический 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. техический 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. техический 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. техический 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. техический 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. техический 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 дисци-

плине “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
Электронные плакаты по дисциплине "Электротехника"	К-278-11 от 15.07.2011	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