

# Лист регистрации изменений и дополнений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата.№ протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
| 1. | 6,7 | Выполнена корректировка разделов | 5.09.2018Протокол № 1 | Корнилов Г.П. |
| 2. | 8,9 | Выполнена корректировка разделов | 9.10.2019протокол № 2 | Корнилов Г.П |
| **3.** | 6,8,9 | Выполнена корректировка разделов. | 2.09.2020протокол № 1. | Корнилов Г.П |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника» являются теоре- тическая и практическая подготовка будущих бакалавров в области электротехники и электро- ники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электрон- ные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять со- вместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических час- тей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.15 «Электротехника и электроника» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

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

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоении данной дисциплины: удовлетворительное усвоение программ по указанных выше разделам ма- тематики, физики и информатики, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

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

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ОПК-1-**способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в про- фессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| Знать | методы анализа электрических и магнитных цепей, электромагнитных уст- ройств;основные характеристики электромагнитных устройств и приборов, элементную базу электронных устройств. |
| Уметь | выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, чи- тать электрические схемы электротехнических и электронных устройств; экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных оп- ределять параметры и характеристики типовых электротехнических и электрон- ных устройств. |
| Владеть | приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|  | методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств. |
| **ПК-5** -умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изде- лий машиностроения при их проектировании |
| Знать | основные определения и понятия теории электрических цепей и электромагнит- ных устройств. |
| Уметь | описывать электрическое состояние цепей и электромагнитных устройств. |
| Владеть | методами анализа простых электрических цепей, навыками измерения электри- ческих величины. |

# 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 ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной атте- стации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| 1. Электрические цепи | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. 1.Линейные электрические цепи постоянного тока. |  | 1 |  | 1/1И | 12 | 1. Поиск дополнительной информации по заданной те- ме.2.Самостоятельное изучение учебной литературы.3. Работа с электронными библиотеками.1.Выполнение контрольной работы № 1. |  | ОПК-1 ПК-5 ЗУВ |
| 1.2. Линейные электрические цепи од- нофазного синусоидального тока. |  | 2 |  | 1/1И | 12 | 1. Работа с электронными библиотеками.
2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3.Выполнение контрольной работы № 2.
 | 1. Контрольная работа№ 1. | ОПК-1 ПК-5 ЗУВ |
| 1.3. Трехфазные цепи. |  |  |  | 1 | 12 | 1. Работа с электронными |  | ОПК-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной атте- стации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
|  |  |  |  |  |  | библиотеками. 2.Самостоятельное изучение учебной литературы. |  | ПК-5 ЗУВ |
| Итого по разделу |  | 3 |  | 3/2И | 36 |  |  |  |
| 2. Электрические машины и транс- форматоры. | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. Трансформаторы. |  | 1 |  |  | 10 | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы 3.Выполнение контрольной работы №3 | Контрольная работа № 2. | ОПК-1 ПК-5 ЗУВ |
| 2.2. Электрические машины постоян- ного тока. |  |  |  |  | 10 | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы. |  | ОПК-1 ПК-5 ЗУВ |
| 2.3. Асинхронные двигатели |  |  | 2 | 1 | 10 | 1. .Самостоятельное изучение учебной литературы.
2. .Подготовка к лабораторной работе № 24.
 | 1.Лабораторная работа№ 24. | ОПК-1 ПК-5 ЗУВ |
| Итого по разделу |  | 1 | 2 | 1 | 30 |  |  |  |
| 3. Основы электроники и электриче- ские измерения | 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1. Элементная база электронных устройств |  |  |  |  | 9 | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы. |  | ОПК-1 ПК-5 ЗУВ |
| 3.2. Источники вторичного питания |  |  | 2/2И |  | 9 | 1.Самостоятельное изучение | 1.Лабораторная работа | ОПК-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной атте- стации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
|  |  |  |  |  |  | учебной литературы. 2.Подготовка к лабораторной работе №10 | № 10. | ПК-5 ЗУВ |
| 3.3. Электрические измерения и при- боры |  |  |  |  | 7,4 | 1.Самостоятельное изучение учебной литературы. |  | ОПК-1 ПК-5 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 |  |  |  |

# Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова- тельных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная техноло- гия и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием муль- тимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и про- блемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результа- том 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.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

## Контрольная работа №1.Расчет линейной электрической цепи синусоидаль-

***ного тока***

1. По базе данных для своего варианта определить параметры электрической цепи

, питающей от сети синусоидального тока с напряжением *U* .

*Uпар*

*a*

*XL*1

*R*1

*XC*1

*d*

*d*

*W*

*А a b c*

*XC* 3

*I*

1

*XL* 2

*e*

*k*

*R*3

*U*

*R*

*f V*

2

*X*

*m*

*C* 2

*XL*3

*I* 2

*I*3

*А А*

*h h h*

1. Определить комплексные сопротивления ветвей в алгебраической и показатель- ной формах.
2. Рассчитать комплексные сопротивления параллельного участка dh в алгебраиче- ской и показательной формах.
3. Определить комплексное входное сопротивление в алгебраической и показа- тельной формах.
4. Рассчитать входной ток

*I*1 в алгебраической и показательной формах.

1. Рассчитать напряжение параллельного участка dh *Uпар* в алгебраической и пока- зательной формах.

## Контрольная работа №2. Расчет характеристик трехфазного трансформа-

***тора***

ся:

По техническим данным трехфазного двухобмоточного трансформатора требует-

1) рассчитать и изобразить Т - образную схему замещения одной фазы; При коэффициентах нагрузки β = 0,05; 0,2; 0,4; 0,8; 1,0; 1,2:

2)построить внешнюю характеристику U2 = f(I2); 3)определить и построить зависимости:

а) КПД - η = f(β);

б) отклонение напряжения U2 - U2 = f(β); 4) построить векторную диаграмму.

# 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк турный элемент компетен-ции | Плани- руемые резуль- таты обучения | Оценочные средства |
| **ОПК-1-**способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моде- лирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знать** | методы анализа электрических и магнитных цепей, элек- тромагнитных устройств; основные ха- рактеристики электромаг- нитных уст- ройств и при- боров, эле- ментную базу электронных устройств. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету:***1. Понятия электрической, электронной и магнит- ной цепей. Классификация и примеры цепей. Ос- новные законы электротехники и их применение.
2. Физическая и математическая модели цепи. Ис- точники, проводники и приемники. Идеализиро- ванные двухполюсные элементы и их свойства.
3. Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.
4. Эквивалентные преобразования участков цепей.
5. Основные методы анализа линейных цепей.
6. Свойства линейных электрических цепей: свой- ство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.
7. Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Ба- ланс мощностей.
8. Основные характеристики и параметры синусои- дальных токов и напряжений. Способы получе- ния синусоидальных напряжений и токов.
9. Представление синусоидальных токов и напря-
 |

Струк турный элемент компетен-

ции

Плани- руемые резуль- таты обучения

Оценочные средства

жений векторами и комплексными числами. За- коны электрических цепей в комплексной форме.

1. Фазовые соотношения между токами и напряже- ниями в цепи при синусоидальном токе.
2. Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах.
3. Электрическая энергия и мощность в цепях с си- нусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактив- ных мощностей.
4. Трехфазная система напряжений, основные соот- ношения, способы получения, источники трех- фазного напряжения и их эквивалентные схемы.
5. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несим- метричная нагрузка при соединении фаз в тре- угольник и звезду. Схемы и расчет эквивалент- ных параметров нагрузки в трехфазных цепях.
6. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные со- отношения для определения линейных и фазных токов и напряжений.
7. Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.
8. Однофазный трансформатор со стальным сер- дечником.

**Уметь** выбирать эф- фективные способы анали- за электриче- ских и магнит- ных цепей, чи- тать электриче- ские схемы электротехни- ческих и элек- тронных уст- ройств; эксперимен- тальным спо- собом и на ос- нове паспорт- ных (каталож- ных) данных

***Примерные практические задания для зачета:*** 1.Определить сопротивление резистора R2, если: R1 = 3 Ом, а по- казания амперметров указаны на схеме.

1. Определить напряжение источника U, если R=6 Ом, I=4А.
2. Определить сопротивление конденсатора XC, если: U = 200 В, I = 4 A, cos = 0,8.

А

определять па- ~U XC

раметры и ха- R

рактеристики

1. Определить показания амперметров А1 и А2 и реактивную мощ-



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк турный элемент компетен-ции | Плани- руемые резуль- таты обучения | Оценочные средства |
|  | типовых элек- тротехниче- ских и элек- тронных уст- ройств. | ность цепи Q, если: U = 120 В.А1 А2~U R XL XC 15 A 15 A 15 A1. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: IA = IB = IC = 20 А. Определить ток в нейтральном проводе, если φа = φb = φc = 30°.
2. Определить показание вольтметра, если Zф = 10 Ом, амперметр

показывает 10 А.1. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напря- жения равны: i = 10 sin t, u = 141 sin (t + 30).
2. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которо- го RA=0,3 Ом, nном=150 дел., СА=0,001 А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого Rш=0,01 Ом?
3. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные

данные: Uном=50 В, nном=100 дел., RV=1000 Ом, включенного с доба- вочным сопротивлением RД=3000 Ом.Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротив- лением.1. Приведите электрическую схему, которой соответствует век- торная диаграмма.

\_ \_I 2 I 3\_I 4\_I \_ \_I1U |
| **Владеть** | приемами про- ведения экспе- риментальных исследований электрических цепей и элек- тротехнических устройств; методами вы- бора электро- технических, электронных, электроизмери- | ***Перечень контрольных работ :***1. Расчет линейной электрической цепи синусоидаль- ного тока2.Расчет характеристик трехфазных трансформаторов. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк турный элемент компетен-ции | Плани- руемые резуль- таты обучения | Оценочные средства |
|  | тельных уст- ройств. |  |
| **ПК-5 -** умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и уз- лов изделий машиностроения при их проектировании |
| **Знать** | основные оп- ределения и понятия теории электрических цепей и элек- тромагнитных устройств. | ***Перечень теоретических вопросов к зачету:***1. Однофазный трансформатор со стальным сер- дечником.
2. Трехфазные трансформаторы: назначение, кон- струкция, принцип действия, основные эксплуа- тационные параметры.
3. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.
4. Асинхронные двигатели: назначение, конструк- ция, принцип действия.
5. Способы пуска и регулирования скорости асин- хронных двигателей.
6. Двигатели постоянного тока: назначение, конст- рукция, способы возбуждения, основные ха- рактеристики.
7. Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов.
8. Назначение и примеры простейших схем выпря- мителей, принципы их работы.
 |
| **Уметь** | описывать электрическое состояние це- пей и электро- магнитных устройств. | ***Примерные практические задания для зачета:***1**.** Дано: U1ном=220 В, U2ном=127 В, Sном=1100 ВА.Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации К.Почему номинальные токи не равны по величине?1. Однофазный трансформатор номинальной мощностью Sном=600 кВА включен в сеть с напряжением U1ном=10 000 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки U2ном=400 В. Опре- делить число витков первичной обмотки W1 и коэффициент трансформации k, если число витков вторичной обмотки W2=25.
2. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС

Е2=100 В с частотой f=50 Гц.Определить ЭДС Е2, если амплитуда напряжения на первич- ной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц?1. Трансформатор имеет следующие данные: Sном=10 000 ВА, P0=200 Вт, Pк=400 Вт. Определить КПД трансформатора при cos=0,8 и =0,5.

5.Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения име- ет паспортные данные: Р**НОМ**=10 кВт, U**НОМ**=220 В, I**ЯНОМ**=50 А, n**НОМ**=1000 об/мин, R**Я**=0,4 Ом.Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном хо- лостом ходе.6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: Р**НОМ**=55 кВт, U**НОМ**=440 В, I**ЯНОМ**=140 А, R**Я**=0,1 Ом. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк турный элемент компетен-ции | Плани- руемые резуль- таты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Определить противо - ЭДС и электромагнитную мощность двига- теля.1. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: Р**НОМ**=10 000 Вт, U**НОМ**=220 В, I**НОМ**=55 А, n**НОМ**=1000 об/мин, R**Я**=0,4 Ом, R**В**=44 Ом.

Определить КПД η и момент вращения двигателя.1. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные дан- ные: Р**НОМ**=1,5 кВт, U**НОМ**=110 В, I**НОМ**=18 А, n**НОМ**=3000 об/мин, R**В**=104 Ом, R**Я**=0,47 Ом.

Определить противо – ЭДС двигателя и номинальный момент навалу.1. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: U**НОМ**=110 В, I**НОМ**=14 А, Р**НОМ**=1,5 кВт, R**Я**=0,5Ом, R**В**=220 Ом. Определить противо – ЭДС при нагрузке равной I**Я**=1,51**НОМ**.
2. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные дан-

ные:Рном=10 кВт, Uном=220/380 В, nном=950 об/мин, η=85%, cosφ=0,681.Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звез- дой».1. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и полные потери энергии в двигателе, если: рном=4,5 кВт, к.п.д. η=90%.
2. Максимальный момент асинхронного двигателя 13Нм при U1=U1ном. Чему он равен при U1=0,8Uном, если R2=const?
 |
| **Владеть** | методами ана- лиза простых электрических цепей, навыка- ми измерения электрических величины. | ***Перечень тем лабораторных работ :***1. .Исследование асинхронных двигателей с фазным ро- тором;
2. .Исследование полупроводниковых выпрямителей
 |

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

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

# 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:

1.Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловь- ев, 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 дос- тупа: 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 : элек- тронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89931>(дата обраще- ния: 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 электро- ники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шо- хина, 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.

1. .Храмшин, Р.Р. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока

: методические указания к лабораторной работе № 1 (ауд. 358) по дисциплине “Элек- тротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специально- стей / 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.

1. .Храмшин, Р.Р. Исследование линейной электрической цепи однофазного си- нусоидального тока. Компенсация реактивной мощности.: методические указания к ла- бораторной работе № 2 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электро- ники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шо- хина, 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 дис- циплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Р.Р. Храмшин, Г.В. Шохина, Т.П. Ларина.;Магнитогорский гос. техи- ческий ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-14с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредственный.

1. .Храмшин, Р.Р. Исследование нулевых схем выпрямления.: методические ука- зания к лабораторной работе № 10 (ауд. 358) по дисциплине “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических специальностей / Т.Н. Сыромятни- кова, 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.
2. .Ларина. Т.П. Исследование мостовых и управляемых схем выпрямления.: ме- тодические указания к лабораторной работе № 11 (ауд. 358) по дисциплине “Электро- техника 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.

1. Ларина. Т.П.Исследование однофазного трансформатора.: методические ука- зания 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. Магни- тогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2012.-14 с. : ил.,граф., схемы. -Текст: непосредствен- ный.
2. Ларина. Т.П. Исследование двигателя постоянного тока независимого возбу- ждения. : Методические указания к лабораторной работе № 23 (ауд. 361) по дисципли- не “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических спе- циальностей / Т.П. Ларина, А.А. Чертоусов, Г.В. Шохина, Т.Н. Сыромятникова.

.;Магнитогорский гос. техический 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 дисципли- не “Электротехника и основы электроники” для студентов неэлектротехнических спе- циальностей / А.А. Чертоусов, Г.В. Шохина, Т.Н. Сыромятникова, Т.П. Лари- на.;Магнитогорский гос. техический 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 ли- цензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распростра- няемое ПО | бессрочно |
| 7Zip | Свободно распростра- няемое | бессрочно |

|  |
| --- |
| **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы** |
| Название курса | Ссылка |
| Электронная база периодических из-даний East View Information Services, ООО | <https://dlib.eastview.com/> |
| Национальная информационно- аналитическая система – Российский ин- декс научного цитирования (РИНЦ) | URL:<https://elibrary.ru/project_risc.asp> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: <https://scholar.google.ru/> |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресур- | URL: <http://window.edu.ru/> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Defa ult.asp |
| Российская Государственная биб- лиотека. Каталоги | [https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalo](https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/)[gues/](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, электро- измерениям 9 шт.Наглядные пособия –плакаты-12 шт. |
| Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория электрических ма- шин ауд .361 | Универсальный лабораторный стенд по электрическим машинам 9 шт.Наглядные пособия-плакаты-12 шт. |
| Учебная аудитория для проведе- ния практических занятий , групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357, 354, 358, 361 | Доска, мультимедийный проектор, эк-ран |
| Помещение для самостоя- тельной 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 лабораторно- го оборудования |