

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
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/
26 сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Профиль программы
Автомобильный сервис

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|----------|---|
| Институт | Энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра | Электроснабжения промышленных предприятий |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3 |

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 14.12.2015 №1470.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «5» сентября 2018 г., протокол № 1.


Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов /

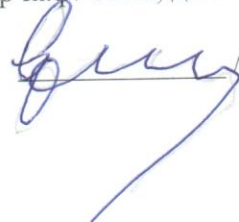
Согласовано:

Заведующий кафедрой технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена:

профессор каф. ЭПП, д.т.н.

 / Р.Г. Мугалимов /

Рецензент:

Начальник отделения электропривода ЦЭТЛ ОАО «ММК», к.т.н.

 / А.Ю. Юдин /

1. Цели освоения дисциплины

Целью электротехнической дисциплины «**Электротехника и электроника**» является теоретическая и практическая подготовка бакалавров неэлектротехнической специальности в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей общепромышленных и специализированных технологических установок.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.Б.1.18 «**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.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: “Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин”, “Электрооборудование автотранспортных предприятий”, “Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО”, “Типаж и эксплуатация технологического оборудования”.

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 |
|---------------------------------|--|
| ОПК-3 | готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. |
| Знать | -основные законы электротехники, методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, электромагнитные устройства, электрические машины, трансформаторы; машины постоянного тока, асинхронные и синхронные машины, основы |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|---|
| | электроники и электрических измерений. |
| Уметь | -применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза простых электрических цепей. |
| Владеть | - навыками построения графиков, зависимостей, черчения по ГОСТу простых электрических и логических схем; решения простых электрических цепей. |
| ППК-1- определять техническое состояние систем, агрегатов и узлов автотранспортных средств. | |
| Знать | -основы цифровой электроники, микропроцессорных средств, принципы работы электрических машин и аппаратов, электронных приборов. |
| Уметь | -применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза магнитных и электронных цепей |
| Владеть | -навыками включения и отключения электрических приборов и потребителей, измерения электрических параметров. |
| ППК-2- демонтировать системы, агрегаты и узлы автотранспортных средств и выполнять работы по устранению неисправностей. | |
| Знать | -устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин трансформаторов. |
| Уметь | -снимать и строить характеристики электротехнических устройств |
| Владеть | -навыками включения и отключения электрических машин, трансформаторов. |
| ППК-3- собирать, регулировать и испытывать системы, агрегаты и узлы автотранспортных средств. | |
| Знать | - элементную базу современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов, импульсных и автотенераторных устройств |
| Уметь | -осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач |
| Владеть | -основными правилами эксплуатации электрооборудования |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 78 академических часов:
 - аудиторная – 76 академических часов;
 - внеаудиторная – 2 академических часов
- самостоятельная работа – 66 академических часов.

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в академических часах) | | | Самостоятельная работа (в академических часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|------------------|--|--|---|---|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1. Электрические цепи | 3 | | | | | | | |
| 1.1. 1. Линейные электрические цепи постоянного тока. | | 4 | 4/ИИ | | 7 | 1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Подготовка и выполнение л.р.№1 | Коллоквиум по л.р.№1. | ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ |
| 1.2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. | | 4 | 4/ИИ | | 7 | 1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Подготовка и выполнение л.р.№2. | Коллоквиум по л.р.№2. | ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|----------|--|------------------|------------------|--|---|---|---|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1.3. Трехфазные цепи. | | 4 | 4/1И | | 7 | 1. Работа с электронными библиотеками. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Подготовка и выполнение л.р.№4. | Коллоквиум по л.р.№4. | ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ |
| Итого по разделу | | 12 | 12/3И | | 21 | | | |
| 2. Электрические машины и трансформаторы. | 3 | | | | | | | |
| 2.1. Трансформаторы. | | 4 | 4/1И | | 8 | 1. Подготовка и выполнение л.р.№21. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы | Коллоквиум по л.р.№21 | ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ |
| 2.2. Электрические машины постоянного тока. | | 4 | 4/1И | | 8 | 1. Подготовка и выполнение л.р.№23. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. | Коллоквиум по л.р.№23. | ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ |
| 2.3. Асинхронные двигатели | | 4 | 4/1И | | 8 | 1. Подготовка и выполнение л.р.№24. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. | Коллоквиум по л.р.№24. | ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ |
| Итого по разделу | | 12 | 12/3И | | 24 | | | |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 3. Основы электроники и электрические измерения | 3 | | | | | | | |
| 3.1. Элементная база электронных устройств | | 6 | 6/2И | | 7 | 1. Подготовка и выполнение л.р.№10. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. | Коллоквиум по л.р.№10. ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ | |
| 3.2. Источники вторичного питания. | | 4 | 4 | | 7 | 1. Подготовка и выполнение л.р.№11. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. | Коллоквиум по л.р.№11. ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ | |
| 3.3. Электрические измерения и приборы. | | 4 | 4 | | 7 | 1. Подготовка и выполнение л.р.№8. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. | Коллоквиум по л.р.№8. ОПК-3 ППК-1 ППК-2 ППК-3 ЗУВ | |
| Итого по разделу | | 14 | 14/2И | | 21 | | | |
| Итого за семестр | | 38 | 38/8И | | 66 | | Зачет | |
| Итого по дисциплине | | 38 | 38/8И | | 66 | | | |

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.

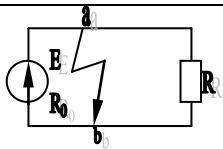

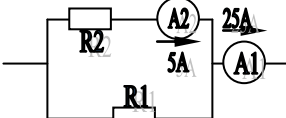
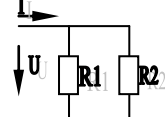
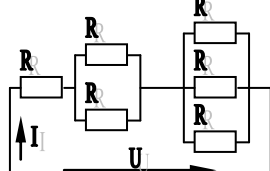
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

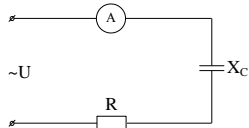
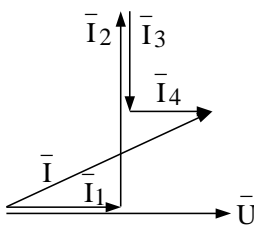
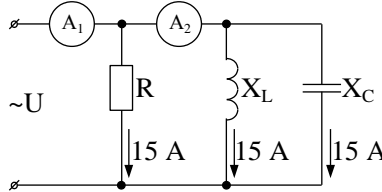
Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач при выполнении коллоквиума по теме лабораторной работы.

Примерные аудиторные коллоквиумы

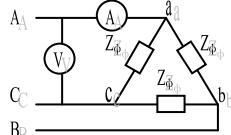
Коллоквиум № 1. Линейные цепи постоянного тока.

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

Коллоквиум № 2. Линейные цепи переменного тока.

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

Коллоквиум № 3. Трехфазные цепи.

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

Коллоквиум № 4. Трансформаторы

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

Коллоквиум № 5. Генераторы постоянного тока.

| |
|---|
| 1. Расскажите о способах охлаждения машин постоянного тока. |
| 2. Устройство и назначение коллектора. |
| 3. Какие потери в машинах постоянного тока являются постоянными? Приведите характеристику КПД и объясните ее. |
| 4. При каких условиях снимается характеристика холостого хода? Приведите вид характеристики холостого хода. Объясните, почему восходящая ветвь характеристики не совпадает с нисходящей? |
| 5. Генератор параллельного возбуждения с номинальным напряжением $U_{ном}=220$ В, номинальным током $I_{ном}=110$ А имеет следующие потери: $P_o=P_c+P_{мех}=1320$ Вт, $P_b=650$ Вт, $P_3=1300$ Вт. Определить КПД генератора. |

Коллоквиум № 6. Двигатели постоянного тока.

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

| |
|--|
| 4. Какие потери изменяются существенно при изменении нагрузки на валу двигателя и оказывают значительное влияние на К.П.Д.? |
| 5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220$ В, $I_{ном}=50$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом. Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе. |

Коллоквиум № 7. Асинхронные двигатели

| |
|---|
| 1. Устройство и назначение частей трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. |
| 2. Как изменится ток холостого хода (I_{10}) и номинальный коэффициент мощности ($\cos\phi_{ном}$), если воздушный зазор между статором и ротором увеличится? |
| 3. Приведите выражение частоты вращения магнитного поля статора и объясните его. |
| 4. Что вы понимаете под режимом холостого хода асинхронного двигателя? |
| 5. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220/380$ В, $n_{ном}=950$ об/мин, $\eta=85\%$, $\cos\phi=0,681$. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой». |

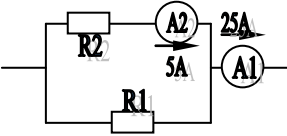
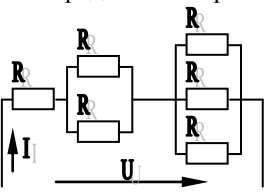
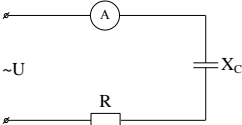
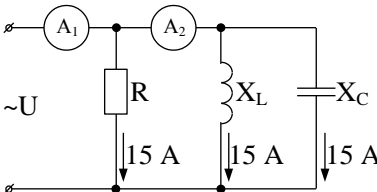
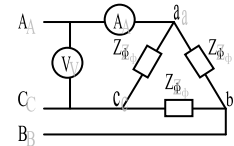
Коллоквиум № 8. Электрические измерения.

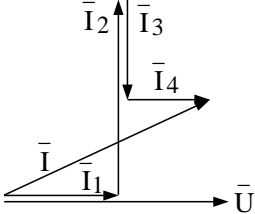
| |
|--|
| 1. Назовите требования, предъявляемые к электроизмерительным приборам. |
| 2. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого $R_A=0,3$ Ом, $n_{ном}=150$ дел., $C_A=0,001$ А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого $R_{ш}=0,01$ Ом? |
| 3. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные данные: $U_{ном}=50$ В, $n_{ном}=100$ дел., $R_V=1000$ Ом, включенного с добавочным сопротивлением $R_D=3000$ Ом. Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением. |
| 4. Два ваттметра с номинальными данными $I_{ном}=5$ А, $U_{ном}=150$ В со шкалой на 150 делений включены в цепь через измерительные трансформаторы тока и напряжения с коэффициентами трансформации тока $K_{ТТ}=50/5$ и $K_{ТН}=500/100$. Определить мощность потребления энергии трехфазной цепью, если стрелка одного ваттметра отклонилась на 15 делений, а другого на 40 делений. |
| 5. В чем разница между точностью и чувствительностью прибора? |

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 |
|---|--|--|
| <p>ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p> | | |
| <p>Знать</p> | <p>-основные законы электротехники, методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, электромагнитные устройства, электрические машины, трансформаторы; машины постоянного тока, асинхронные и синхронные машины, основы электроники и электрических измерений.</p> | <p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение. 2 Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства. 3 Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома. 4 Эквивалентные преобразования участков цепей. 5 Основные методы анализа линейных цепей. 6 Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности. 7 Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей. 8 Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов. 9 Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме. 10 Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе. 11 Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах. 12 Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей. 13 Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. 14 Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях. 15 Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотноше- |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <p>ния для определения линейных и фазных токов и напряжений.</p> <p>16 Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.</p> <p>17 Однофазный трансформатор со стальным сердечником.</p> |
| <p>Уметь</p> | <p>-применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза простых электрических цепей.</p> | <p>Примерные практические задания для зачета:</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_C, если: U = 200 В, I = 4 А, cos φ = 0,8.</p>  <p>4. Определить показания амперметров A₁ и A₂ и реактивную мощность цепи Q, если: U = 120 В.</p>  <p>5. Линейные токи при соединении нагрузки «звездой»: I_A = I_B = I_C = 20 А. Определить ток в нейтральном проводе, если φ_a = φ_b = φ_c = 30°.</p> <p>6. Определить показание вольтметра, если Z_φ = 10 Ом, амперметр показывает 10 А.</p>  <p>7. Определить действующее значение тока, напряжения, сдвиг по фазе и характер нагрузки, если мгновенные значения тока и напряжения равны: i = 10 sin ωt, u = 141 sin (ωt + 30°).</p> <p>8. Какой ток можно измерить амперметром, сопротивление которого R_A=0,3 Ом, n_{ном}=150 дел., C_A=0,001 А/дел., если включить его с шунтом, сопротивление которого R_ш=0,01 Ом?</p> <p>9. Определить цену деления вольтметра, имеющего номинальные дан-</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>ные: $U_{ном}=50\text{ В}$, $n_{ном}=100\text{ дел.}$, $R_V=1000\text{ Ом}$, включенного с добавочным сопротивлением $R_D=3000\text{ Ом}$.</p> <p>Приведите схему включения вольтметра с добавочным сопротивлением.</p> <p>10. Приведите электрическую схему, которой соответствует векторная диаграмма.</p>  |
| Владеть | - навыками построения графиков, зависимостей, черчения по ГОСТу простых электрических и логических схем; решения простых электрических цепей. | <p>Перечень тем лабораторных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические приборы и измерения; 2. Исследование свойств цепи постоянного тока; 3. Исследование электрической цепи синусоидального тока; 4. Исследование трехфазных цепей. |
| ППК-1- определять техническое состояние систем, агрегатов и узлов автотранспортных средств. | | |
| Знать | -основы цифровой электроники, микропроцессорных средств, принципы работы электрических машин и аппаратов, электронных приборов. | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Однофазный трансформатор со стальным сердечником. 2 Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры. 3 Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи. |
| Уметь | -применять законы электротехники для решения, анализа и синтеза магнитных и электронных цепей. | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дано: $U_{1ном}=220\text{ В}$, $U_{2ном}=127\text{ В}$, $S_{ном}=1100\text{ ВА}$. Определить номинальные токи первичной и вторичной обмоток трансформатора и коэффициент трансформации K. Почему номинальные токи не равны по величине? 2. Однофазный трансформатор номинальной мощностью $S_{ном}=600\text{ кВА}$ включен в сеть с напряжением $U_{1ном}=10\text{ 000 В}$. Напряжение на зажимах вторичной обмотки $U_{2ном}=400\text{ В}$. Определить число витков первичной обмотки W_1 и коэффициент трансформации k, если число витков вторичной обмотки $W_2=25$. 3. Во вторичной обмотке трансформатора наводится ЭДС $E_2=100\text{ В}$ с частотой $f=50\text{ Гц}$. Определить ЭДС E_2, если амплитуда напряжения на первичной обмотке не изменится, а частота возрастет до 400 Гц? 4. Трансформатор имеет следующие данные: $S_{ном}=10\text{ 000 ВА}$, $P_0=200$ |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | | <p>Вт, $P_k=400$ Вт. Определить КПД трансформатора при $\cos\varphi=0,8$ и $\beta=0,5$.</p> <p>5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220$ В, $I_{яном}=50$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом.</p> <p>Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=55$ кВт, $U_{ном}=440$ В, $I_{яном}=140$ А, $R_{я}=0,1$ Ом. Определить против ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>7. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=10\ 000$ Вт, $U_{ном}=220$ В, $I_{ном}=55$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом, $R_B=44$ Ом.</p> <p>Определить КПД η и момент вращения двигателя.</p> |
| Владеть | -навыками включения и отключения электрических приборов и потребителей, измерения электрических параметров. | <p style="text-align: center;">Перечень тем лабораторных работ :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование однофазного трансформатора; 2. Исследование двигателей постоянного тока; |
| ППК-2- демонтировать системы, агрегаты и узлы автотранспортных средств и выполнять работы по устранению неисправностей; | | |
| Знать | -устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин трансформаторов. | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однофазный трансформатор со стальным сердечником. 2. Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция, принцип действия, основные эксплуатационные параметры. 3. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи. 4. Асинхронные двигатели: назначение, конструкция, принцип действия. 5. Способы пуска и регулирования скорости асинхронных двигателей. |
| Уметь | -снимать и строить характеристики электротехнических устройств. | <p style="text-align: center;">Примерные практические задания для зачета:</p> <p>5. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет паспортные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220$ В, $I_{яном}=50$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом.</p> <p>Определить частоту вращения якоря двигателя при идеальном холостом ходе.</p> <p>6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=55$ кВт, $U_{ном}=440$ В, $I_{яном}=140$ А, $R_{я}=0,1$ Ом. Определить против ЭДС и электромагнитную мощность двигателя.</p> <p>7. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет номинальные данные: $P_{ном}=10\ 000$ Вт, $U_{ном}=220$ В, $I_{ном}=55$ А, $n_{ном}=1000$ об/мин, $R_{я}=0,4$ Ом, $R_B=44$ Ом.</p> <p>Определить КПД η и момент вращения двигателя.</p> <p>8. Двигатель параллельного возбуждения имеет номинальные данные:</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | $P_{ном}=1,5$ кВт, $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=18$ А, $n_{ном}=3000$ об/мин, $R_B=104$ Ом, $R_я=0,47$ Ом. |
| Владеть | -навыками включения и отключения электрических машин, трансформаторов. | Перечень тем лабораторных работ : Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором. |
| ППК-3-собрать, регулировать и испытывать системы, агрегаты и узлы автотранспортных средств. | | |
| Знать | - элементную базу современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов, импульсных и автогенераторных устройств | Перечень теоретических вопросов к зачету: 1.Свойства и особенности полупроводниковых диодов различных типов. 2.Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы. |
| Уметь | -осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач | Примерные практические задания для зачета: 9. Номинальные данные двигателя параллельного возбуждения: $U_{ном}=110$ В, $I_{ном}=14$ А, $P_{ном}=1,5$ кВт, $R_я=0,50$ Ом, $R_B=220$ Ом. Определить противо – ЭДС при нагрузке равной $I_я=1,5I_{ном}$. 10. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: $P_{ном}=10$ кВт, $U_{ном}=220/380$ В, $n_{ном}=950$ об/мин, $\eta=85\%$, $\cos\varphi=0,681$. Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и момент на валу двигателя, если обмотка статора соединена «звездой». 11 Определить номинальную мощность потребления энергии из сети и полные потери энергии в двигателе, если: $p_{ном}=4,5$ кВт, к.п.д. $\eta=90\%$. 12 Максимальный момент асинхронного двигателя $13Nм$ при $U_1=U_{1ном}$. Чему он равен при $U_1=0,8U_{ном}$, если $R_2=const$? |
| Владеть | -основными правилами эксплуатации электрооборудования | Перечень тем лабораторных работ : Исследование полупроводниковых выпрямителей. |

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

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. 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. Маг-

нигорск : 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 «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |

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 |