

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности


С.Ю. Бахвалов
« 19 » мая 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)

Основы электротехники

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сабирова Ф.М. (Кафедра физики, Отделение математики и естественных наук), SMSabirova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.1	Знать принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.2	Уметь проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.3	Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы работы, технические характеристики электротехнического оборудования, используемого при его эксплуатации и техническом обслуживании по определенному алгоритму;

Должен уметь:

- проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования

Должен владеть:

- навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования по определенному алгоритму

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.03 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре и 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 70 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), из них лекции в электронной форме - 0 часа(ов), практические занятия - 38 часа(ов), из них практические занятия в электронной форме - 14 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов).

Самостоятельная работа – 254 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре, экзамен в 6 семестре

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины (модуля)	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа
			Лекции, всего	В т.ч. лекции в электронной форме	Практические занятия, всего	В т.ч. практические занятия в электронной форме	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.	5	6	0	10	4	0	50
2.	Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.	5	8	0	6	4	0	50
3.	Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	5	4	0	6		0	40
4.	Тема 4. Трехфазные электрические цепи	6	6	0	4	2	0	30
5	Тема 5. Магнитные цепи. Трансформаторы	6	6	0	6	2	0	30
6	Тема 6. Электрические машины	6	6	0	6	2	0	54
	Итого: 360 часов (из них 36 часов контроль)		32		38	14	0	254

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины представлено в ЦОР «Основы электротехники» <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4917>

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.

Основные этапы развития электротехники и ее теоретических основ в России и за рубежом. Значение курса ОЭ для решения задач экономического развития страны, в том числе машиностроения. Краткий исторический очерк развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении. Электрическая цепь и ее элементы. Активные и пассивные двухполюсники. Линейные и нелинейные элементы. Узлы, ветви. Законы Ома и Кирхгофа.

Электротехнические устройства и их электрические цепи. Элементы, структура и классификация электрических цепей. Электротехнические устройства постоянного тока; области применения. Основные законы линейных цепей постоянного тока (законы Ома и Кирхгофа). Энергия и мощность в цепи постоянного тока; баланс мощностей. Режимы работы цепи. Основные свойства и методы расчета линейных цепей. Метод эквивалентных преобразований. Общие методы работы разветвленных цепей: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов узловых потенциалов, метод двух узлов. Принцип суперпозиции и метод наложения. Активный двухполюсник и метод эквивалентного генератора. Нелинейные цепи постоянного тока. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей (методы эквивалентных преобразований, пересечения характеристик, линеаризации).

Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.

Переменные (синусоидальные) токи, их установка и роль в современной технике. Понятие о генераторах переменного тока. Основные параметры синусоидально изменяющихся электрических величин (мгновенное и амплитудное значение, периодическая, угловая и циклическая частоты. Начальная фаза, фазовый сдвиг, действующее и среднее значения. Способы математического определения синусоидальных величин (представления в аналитической форме, временными графиками, вращающимися векторами, комплексными числами). Структуры однофазной цепи и ее элементы. Схемы замещения реальных электротехнических устройств переменного тока. Резистивный, индуктивный и емкостный элементы и цепях синусоидального тока, переменные и векторные диаграммы токов и напряжений.

Цепь синусоидального тока при последовательном соединении элементов. Комплексное, целое, активное и реактивное сопротивления цепи; треугольник сопротивлений. Временные, векторные диаграммы. Фазовые

соотношения между токами и напряжениями. Цепи синусоидального тока при параллельном соединении элементов. Комплексная полная, активная, реактивная проводимости цепи, треугольник проводимостей. Векторная диаграмма, треугольник токов. Мощность в цепях синусоидального тока. Комплексная полная, активная и реактивная мощности. Треугольник мощностей. Баланс мощностей. Коэффициент мощности и технико-экономическое значение его повышения. Компенсация реактивной мощности приемника. Резонансы напряжений и токов (условия возникновения, признаки, применение).

Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепи в переходном режиме. Установившиеся и свободные составляющие электрических величин. Законы коммутации, их применение для определения начальных условий. Заряд и разряд конденсатора через резистор. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса; постоянная времени ЦЕПИ. Переходные процессы в цепи с индуктивными и резистивными элементами (при подключении и отключении их от источников постоянной и переменной ЭДС). Понятия о переходных процессах в цепях с последовательным соединением резистивного, индуктивного и емкостного элементов.

Тема 4. Трехфазные электрические цепи

Понятие о многофазных системах. Трехфазная система электрических цепей и ее установка и применение в современной технике. Получение трехфазной системы ЭДС. Математическое представление симметричной трехфазной системы ЭДС (в аналитической форме, временными графиками, комплексными числами, векторными диаграммами). Способы соединения фаз трехфазного источника (генератора). Фазные и линейные напряжения, соотношения между ними для симметричного генератора. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь. Четырехпроводные и трехпроводные трехфазные цепи. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи при соединении нагрузки в звезду и треугольник. Назначение нейтрального провода. Аварийные режимы в трехфазных цепях. Мощность в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих и применение его к расчету цепей при продольной и поперечной несимметрии.

Тема 5. Магнитные цепи. Трансформаторы

Общие понятия об электромагнитных устройствах. Назначение магнитопровода. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи при постоянной МДС. Реальные и идеальные магнитные цепи. Основные законы магнитных цепей. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей. Схемы замещения магнитной цепи. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей. Понятие о расчете неразветвленной цепи с постоянным магнитом. Определение тягового усилия электромагнита.

Тема 6. Электрические машины

Машины постоянного тока. Классификация машин постоянного тока, их устройство, особенности работы. Двигатели и генераторы постоянного тока: принцип действия, характеристики, способы пуска. **Двигатель постоянного тока независимого возбуждения/ Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения.** Двигатель с последовательным возбуждением и смешанным возбуждением. Двигатель со смешанным возбуждением

Машины переменного тока. Классификация и виды машин переменного тока. Асинхронные двигатели (АД): устройство, принцип действия, характеристики, пуск, регулировка частоты вращения, способы соединения обмоток. Получение вращающегося магнитного поля. Схема замещения асинхронной машины. Приведение параметров и переменных вращающегося ротора. Потери энергии и КПД асинхронных двигателей. Основные характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и реверсирование трехфазных асинхронных двигателей. Пуск и реверсирование трехфазных асинхронных двигателей.

Синхронные электрические машины. Принцип действия и конструкция синхронных машин. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Характеристики трехфазного синхронного двигателя. Характеристики трехфазного синхронного двигателя

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному

контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Лекции по электротехнике - <http://www.dprm.ru/elektrotehnika/lekcii>

Основы электротехники для начинающих - <https://electric->

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	Практическая работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы знания лекционного материала. По многим разделам дисциплины составлены методические рекомендации по решению типовых задач. Ими необходимо пользоваться как на аудиторных занятиях, так и при выполнении работы самостоятельно, вне аудитории.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 69

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 40 шт., интерактивная трибуна (с микрофоном на гусиной шее и монитором) – 1 шт. проектор – 1 шт., экран мультимедийный – 1 шт., колонки – 5 шт., доска меловая настенная – 1 шт., картины – 16 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

«Лаборатория электричества и энергетики» № 65

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 24 шт., меловая доска – 1 шт., парта – 4 шт., серые столы с учебным оборудованием – 6 шт. компьютер – 2 шт., компьютерный стол – 3 шт., стенд – 7 шт. комплект типового лабораторного оборудования «Измерение электрических величин» ИЭВ1-Н-Р- 1 – 1 шт., типовой комплект учебного оборудования «Качество электрической энергии в системах электроснабжения – Однофазная сеть» Стендовое исполнение, компьютеризованная версия КЭЭССО1-С-К. – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж в жилых и офисных помещениях» ЭМЖП1-С-Р. – 1 шт., комплект учебно-лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники» ТОЭ1-С-К. – 2 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» МНЭПГС2-С-Р. – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Силовая электроника – Ведомые сетью и автономные преобразователи» СЭ1-ВА-С-К. – 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления» ЭССЭСП1-С-Р. – 1 шт., комплект лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники" / стендовый, компьютерный, мини-модульный/ ТЭЦиОЭ-СКМ. – 3 шт.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер – 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей – 1 шт., сканирующая читающая машина – 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и профилю подготовки "Физические основы мехатроники и робототехники".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Основы электротехники

Направление подготовки: 15.03.06- Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
- 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
- 4.1.1. Устный опрос
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.2. Тестирование
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.3. Практические работы
 - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.3.2. Критерии оценивания
 - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
- 4.2.1. Зачет
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
- 4.2.1.3. Оценочные средства
- 4.2.2. Экзамен
 - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.2.2. Критерии оценивания
 - 4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1. Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Знать принципы работы, технические характеристики электротехнического оборудования, используемого при его эксплуатации и техническом обслуживании по определенному алгоритму. Уметь осуществлять поиск, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования . Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования по определенному алгоритму.	Текущий контроль: Устный опрос по темам 1-6 Тестирование по темам 1-6, практические работы по темам 1,2,4,5,6, <i>Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.</i> <i>Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока.</i> <i>Тема 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.</i> <i>Тема 4. Трехфазные электрические цепи</i> <i>Тема 5. Магнитные цепи. Трансформаторы</i> <i>Тема 6. Электрические машины</i> Промежуточная аттестация: зачет, экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ПК-1	Знает принципы работы, технические характеристики электротехнического оборудования, используемого при его эксплуатации и техническом обслуживании по определенному алгоритму.	Знает принципы работы, технические характеристики электротехнического оборудования, используемого при его эксплуатации и техническом обслуживании по определенному алгоритму, допуская неточности в решении одной из задач.	Знает принципы работы, технические характеристики электротехнического оборудования, используемого при его эксплуатации и техническом обслуживании по определенному алгоритму, допуская ошибки в решении одной или нескольких задач	Не знает принципы работы, технические характеристики электротехнического оборудования, используемого при его эксплуатации и техническом обслуживании по определенному алгоритму.
	Умеет осуществлять поиск, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования	Умеет осуществлять поиск, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования , допуская неточности при решении одной из задач	Умеет осуществлять поиск, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования , допуская ошибки при решении одной или нескольких задач.	Не умеет осуществлять поиск, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования
	Владеет навыками осуществления контроля	Владеет навыками осуществления контроля	Владеет навыками осуществления контроля	Не владеет навыками осуществления

	процессов, ведения документации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования по определенному алгоритму	процессов, ведения документации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования по определенному алгоритму, допуская неточности в решении некоторых задач	процессов, ведения документации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования по определенному алгоритму, допуская ошибки в решении некоторых задач.	контроля процессов, ведения документации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнического оборудования по определенному алгоритму
--	---	--	---	--

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

5 семестр:

Текущий контроль:

1. Устный опрос – по темам 1-3 - 15 баллов

2. Тестирование – по темам 1-3 – 20 баллов

Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Основы электротехники» <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4917>

3. Практические работы по темам 1,2 – 15 баллов

Итого $15 + 20 + 15 = 50$ баллов

Промежуточная аттестация – зачет.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося.

Устный ответ – 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:

$50 + 50 = 100$ баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

5 семестр:

Текущий контроль:

1. Устный опрос – по темам 4-6 - 15 баллов

2. Тестирование – по темам 4-6 – 20 баллов.

Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Основы электротехники» <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4917>

3. Практические работы по темам 4-6 – 15 баллов

Итого $15 + 20 + 15 = 50$ баллов

Промежуточная аттестация – экзамен.

Устный ответ – 50 баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:

$50 + 50 = 100$ баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Для экзамена:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

5, 6 семестр

4.1.1. Устный опрос

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

14-15 баллов ставится, если обучающимся:

В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-13 баллов ставится, если обучающимся:

Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

8-10 баллов ставится, если обучающимся:

Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0-7 баллов ставится, если обучающимся:

Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Вопросы к опросу

Тема 1

1. Области применения электротехнических устройств.
3. Законы Ома для однородной и неоднородной электрической цепи.
4. Законы Кирхгофа.
5. Сколько должно быть составлено уравнений в соответствии с первым и вторым законами Кирхгофа?
6. На основе какого закона составляется уравнение баланса мощностей?
7. Методы расчета токов: двух узлов, наложения, контурных токов.
9. Сформулируйте, в чем заключается метод эквивалентного генератора.

Тема 2.

1. Параметры и способы представления гармонических величин.
2. Приемники в цепи синусоидального тока: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.
3. Последовательное соединение элементов цепи синусоидального тока.
4. Резонанс напряжений.
5. Параллельное соединение элементов цепи синусоидального тока.
6. Резонанс токов.

Тема 3.

1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях.
2. Подключение и отключение катушки индуктивности в цепи постоянного тока
3. Подключение и отключение конденсатора в цепи постоянного тока
4. Подключение и отключение катушки индуктивности в цепи синусоидального напряжения

Тема 4.

1. Генераторы трехфазной ЭДС.
2. Виды соединений трехфазной ЭДС и трехфазной нагрузки.
3. Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной и несимметричной нагрузке.
4. Расчет трехфазной электрической цепи при симметричной и несимметричной нагрузке.

Тема 5.

1. Магнитные цепи. Основные понятия.
2. Основные законы магнитных цепей
3. Способы расчета неразветвленных и разветвленных магнитных цепей.
4. Особенности холостого режима работы трансформатора.
5. Особенности режима короткого замыкания трансформатора.
6. Особенности рабочего режима трансформатора.

Тема 6.

1. Электрические машины. Общие понятия
2. Классификация машин постоянного тока, их устройство, особенности работы
3. . Классификация и виды машин переменного тока.
4. Асинхронные двигатели (АД): устройство, принцип действия, характеристики.
5. Способы возбуждения асинхронных двигателей
6. Основные характеристики трехфазного асинхронного двигателя.

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий содержится на электронном образовательном ресурсе по дисциплине, размещенного на площадке дистанционного обучения КФУ <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=4917>.

4.1.2.2. Критерии оценивания

18-20 баллов ставится, если обучающийся:

86% правильных ответов и более.

14-17 баллов ставится, если обучающийся:

От 71% до 85 % правильных ответов.

10-13 баллов ставится, если обучающийся:

От 56% до 70% правильных ответов.

0--9 баллов ставится, если обучающийся:

55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Тест 1. Электрические цепи постоянного тока

1. Физическая величина, определяющаяся как скорость перемещения электрического заряда через поперечное сечение проводника – это ...

1) напряжение 2) ток 3) энергия

2. За положительное направление напряжения принято направление

1) в сторону уменьшения потенциала 2) в сторону возрастания потенциала.

3) оно не имеет знака

3. Напряжение между точками а и b записывается в виде ...

1) $U_{ab} = \int_b^{\infty} \vec{E} d\vec{\ell}$ 2) $U_{ab} = \int_b^a \vec{E} d\vec{\ell}$ 3) $U_{ab} = \int_{\infty}^a \vec{E} d\vec{\ell}$ 4) $U_{ab} = \int_a^b \vec{E} d\vec{\ell}$

4. Совокупность соединенных друг с другом источников электрической энергии и нагрузок, образующих путь для протекания электрического тока, а также соединительных проводов и измерительных приборов

1) набор электрических элементов 2) электрическая схема 3) электрическая цепь

5. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, можно выразить формулой

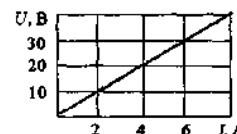
1) $U = RI$ 2) $U = E - IR_{BH}$ 3) $U = RI - E$

6. Внутреннее сопротивление (R_3) идеального источника ЭДС равно

1) $R_b \rightarrow \infty$ 2) $R_b = 0$ 3) $R_b = 100$ Ом.

7. При заданной вольтамперной характеристике приемника его сопротивление равно...

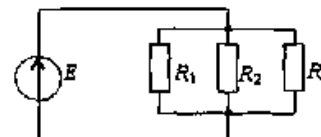
1) 2 Ом 2) 0,3 Ом 3) 0,2 Ом 4) 5 Ом



8. Если сопротивления $R_1 = 100$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 200$ Ом, то в ветвях будут наблюдаться следующие токи...

1) $R_1 \rightarrow \max$, $R_1 \rightarrow \min$ 2) $R_2 \rightarrow \max$, $R_1 \rightarrow \min$

3) $R_2 \rightarrow \max$, $R_3 \rightarrow \min$ 4) во всех один и тот же ток



9. Мощность, выделяемая на резисторе с сопротивлением R, определяется по формуле ...

1) $P = I^2 R$ 2) $P = \frac{I}{R^2}$ 3) $P = \frac{I^2}{R}$ 4) $P = IR^2$

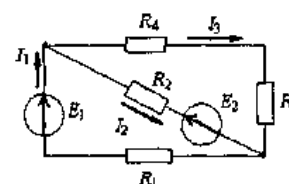
10. Источники ЭДС работают в следующих режимах:

1) оба в генераторном режиме

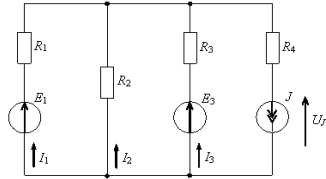
2) E_1 - потребитель, E_2 - генератор

3) E_1 - генератор, E_2 - потребитель

4) оба в режиме потребителя



11. Верным уравнением баланса мощностей является ...



- 1) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 + U_J J$
- 2) $E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3 - J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 + E_J J$
- 3) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 - U_J J$
- 4) $I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 - J^2 R_4 = E_1 I_1 + E_3 I_3 + U_J J$

12. Превышение номинального тока ведет к

- 1) разрыву цепи
- 2) короткому замыканию
- 3) перегреву

13. При преобразовании «звезда–треугольник» используют соотношения

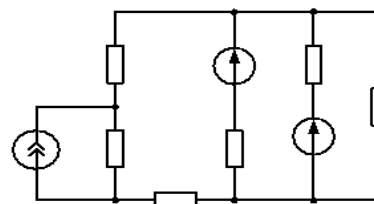
$$R_{ab} = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c} \quad R_a = \frac{R_{ab} R_{ca}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}} \quad G_a = \frac{G_{ab} G_{ca}}{G_{ab} + G_{bc} + G_{ca}}$$

14. Величина внутреннего сопротивления эквивалентного генератора определяется из режима...

- 1) холостого хода
- 2) короткого замыкания
- 3) согласованного
- 4) номинального

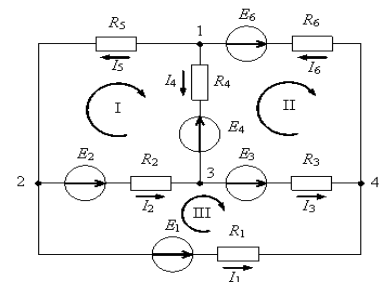
15. Количество уравнений по первому закону Кирхгофа для данной схемы, равно...

- 1) 22) 33) 44) 5



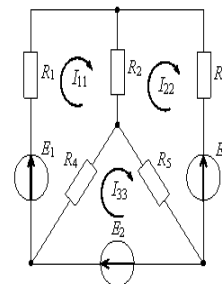
16. Количество уравнений, которые необходимо составить по второму закону Кирхгофа, для данной схемы равно ...

- 1) 32) 43) 54) 6



17. Для представленной цепи верно составленной уравнение по методу контурных токов для первого контура имеет вид ...

- 1) $-I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) + I_{22}R_2 - I_{33}R_4 = E_1$
- 2) $I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) + I_{22}R_2 + I_{33}R_4 = E_1$
- 3) $I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) - I_{22}R_2 - I_{33}R_4 = E_1$
- 4) $I_{11}(R_1 + R_2 + R_4) - I_{22}R_2 + I_{33}R_4 = -E_1$



18. Частичным называется...

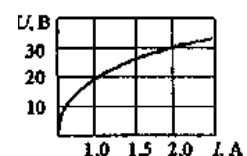
- 1) условный ток, протекающий в ветви под действием только одного источника;
- 2) условный ток, протекающий в замкнутом контуре;
- 3) алгебраическая сумма условных токов, определенных действием каждого источника в отдельности;
- 4) условный узловой ток, определяемый алгебраической суммой произведения ЭДС, присоединенных к узлу, на проводимости этих ветвей.

19. Резистор называется линейным, если ток в нем

- 1) не зависит от напряжения
- 2) изменяется пропорционально напряжению
- 3) изменяется обратно пропорционально напряжению

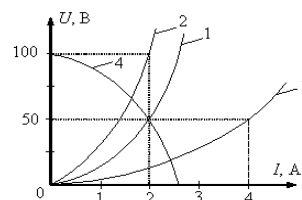
20. Статическое сопротивление нелинейного элемента при токе 2 А составит...

- a) 32 Ом б) 28 Ом в) 15 Ом г) 60 Ом



21. Если при последовательном соединении двух одинаковых ламп накаливания, ВАХ которых обозначена 1, ток в цепи составляет 2 А, то напряжение на входе цепи равно ...

- 1) 25 В; 2) 50 В; 3) 75 В; 4) 100 В.



Тест 2. Однофазные цепи синусоидального электрического тока.

1. Полная фаза колебаний синусоидальной величины определяется выражением

- а) $\psi = 2\pi f t$; б) $\psi = \omega t$; в) $\psi = \omega t + \psi_0$

2. Вещественная U' и мнимая U'' части синусоидального напряжения U связаны следующим соотношением

- а) $U = \sqrt{U'^2 + U''^2}$; б) $U = U' + jU''$; в) $U = U' + jU'' e^{j\psi}$

3. В соответствии с тригонометрической формой записи, действительная составляющая комплексного числа представляет собой

- а) синусоидально меняющуюся величину
б) косинусоидально меняющуюся величину
в) тангенциально меняющуюся величину
г) котангенциально меняющуюся величину

4. Значение периодического тока, равное такому же значению постоянного тока, который за время одного периода произведет тот же самый тепловой или электродинамический эффект, что и периодический ток, называется

- а) средним значением периодического тока
б) среднеквадратичным значением периодического тока
в) действующим значением периодического тока

5. Реактивная мощность на участке цепи вычисляется по формуле...

- а) $Q = UI$; б) $Q = UI \cos \phi$; в) $Q = UI \sin \phi$; г) $Q = U_m I_m$

6. Комплексная мощность определяется как...

- а) UI ; б) $\dot{U} \dot{I}$; в) $\dot{U} \dot{I}^*$; г) $U^* \dot{I}$

7. Пассивными называют элементы схем, способные

- а) поглощать энергию; б) накапливать и создавать энергию
в) накапливать, создавать и поглощать энергию.

8. Сдвиг фаз между током и напряжением на активном сопротивлении при синусоидальном токе равен

- а) -90° ; б) $+90^\circ$; в) 0° ; г) 180°

9. Каким свойством обладают реактивные элементы схем?

- а) поглощать энергию; б) создавать энергию
в) запасать энергию в виде электрического и магнитного поля

10. Как связаны синусоидальный ток и напряжение на индуктивности?

- а) Ток опережает напряжение на 90° ; б) Напряжение опережает ток на 90° .
в) Ток и напряжение находятся в фазе; г) Фазы напряжения и тока произвольны.

11. Действующее значение тока $i(t)$ в индуктивном элементе, при напряжении $u(t) = 141 \sin(314t)$ В и величине X_L , равной 100 Ом, составит...

- а) 1 А; б) 100 А; в) 141 А; г) 314 А

12. Как связаны синусоидальный ток и напряжение на емкости?

- а) Ток опережает напряжение на 90° ; б) Напряжение опережает ток на 90° .
в) Ток и напряжение находятся в фазе; г) Фазы напряжения и тока произвольны.

13. Амплитудное значение напряжения $u(t)$ при токе $i(t) = 2 \sin(314t)$ А и величине $X_C = 50$ Ом равно...

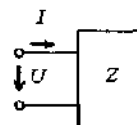
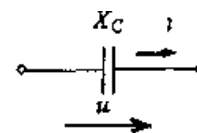
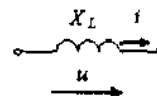
- а) 25 В; б) 100 В; в) 141 В; г) 200 В

14. Закон Ома в комплексной форме для емкости?

- а) $\dot{U}_m = R \dot{I}_m$; б) $\dot{U}_m = j\omega L \dot{I}_m$; в) $\dot{U}_m = j\omega C \dot{I}_m$; г) $\dot{I}_m = j\omega C \dot{U}_m$

15. Полное сопротивление пассивного двухполюсника Z при действующем значении напряжения $U = 100$ В и действующем значении тока $I = 2$ А составит...

- а) 50 Ом; б) 70,7 Ом; в) 100 Ом; г) 200 Ом



16. При каком условии в цепи наблюдается электрический резонанс?

- а) При обращении реактивной составляющей сопротивления в ноль и сохранении только лишь активной составляющей
б) При протекании в цепи постоянного электрического тока;
в) При подаче на элементы колебательного контура сигнала с резонансной частотой

Тема 3. Переходные процессы в электрических цепях

1. Переходными называются процессы

- а) перехода энергии от катушки к конденсатору
- б) перехода от одного установившегося режима к другому
- в) обмена энергией между катушкой и конденсатором

2. Энергия электрического поля может изменяться только непрерывно, так как скачкообразное изменение потребовало бы от источника

- а) бесконечно большой мощности
- б) бесконечно малой мощности
- в) нулевой мощности

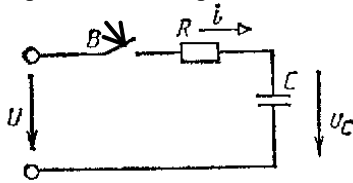
3. Формулировка первого закона коммутации:

- а) Напряжение на емкости не может измениться скачкообразно
- б) Ток через индуктивность не может измениться скачкообразно
- в) При скачкообразной подаче тока через конденсатор напряжение устанавливается мгновенно
- г) При скачкообразной подаче тока через индуктивность выходной ток устанавливается мгновенно

4. Второй закон коммутации в электрической цепи с емкостью имеет следующий вид

- а) $u_C(0+) = u_C(0-) = 0$ б) $i_C(0+) = i_C(0-) = 0$ в) $u_C(0+) = u_C(0-)$

5. Уравнение электрического состояния цепи на рисунке в момент включения имеет вид:



- а) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$ б) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = 0$ в) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = U$ г) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = U$

6. Выражение для переходного напряжения при разрядке конденсатора можно представить в виде

- а) $u_{Спер} = U(1 - e^{-t/\tau})$ б) $u_{Спер} = U(1 - e^{-t/\tau})$ в) $u_{Спер} = U_0 e^{-t/\tau}$ г) $u_{Спер} = U_0 e^{t/\tau}$

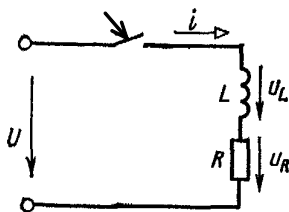
7. Постоянная времени интегрирующей RC-цепи определяется выражением

- а) $\tau = RC$ б) $\tau = 1/RC$ в) $\tau = RC$

8. Процессы зарядки и разрядки конденсаторов используются в генераторах

- а) импульсного напряжения
- б) синусоидального напряжения
- в) пилообразного напряжения

9. Уравнение электрического состояния цепи на рисунке в момент включения имеет вид:



- а) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$ б) $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = U$
- в) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = U$ г) $L \frac{di_{пер}}{dt} + Ri_{пер} = 0$

10. Значение тока после подключения цепи, содержащей катушку индуктивности к источнику постоянного напряжения

- а) увеличится от 0 до предельного значения, равного установившемуся постоянному току

б) не изменится

в) уменьшится до предельного значения, равного установившемуся постоянному току, до нуля

11. Величину переходного тока определяют по формуле

а) $i_{пер} = i_y + i_{св}$

б) $i_{пер} = i_y \cdot i_{св}$

в) $i_{пер} = i_y - i_{св}$

$$L \frac{di_{пер}}{dt} + (R_K + R_1)i_{пер} = 0$$

12. Равенство нулю правой части уравнения

, соответствующего

отключению катушки индуктивности от источника означает, что:

а) переходный ток равен установившемуся, а свободный – нулю

б) переходный ток равен свободному, а установившийся – нулю

в) и свободный ток, и установившийся токи равны нулю

13. Выражение для переходного тока подключения к катушке индуктивности синусоидального напряжения

а) $i_{пер} = I_m \sin(\omega t + \psi_u - \varphi)$

б) $i_{пер} = I_m \sin(\omega t + \psi_u - \varphi) - I_m \sin(\psi_u - \varphi)e^{-\frac{R}{L}t}$

в) $i_{пер} = -I_m \sin(\psi_u - \varphi)e^{-\frac{R}{L}t}$

14. В случае подключения к катушке индуктивности синусоидального напряжения переходный ток будет равен установившемуся току, если

а) $\psi_u - \varphi = 0$

б) $\psi_u - \varphi = 180^\circ$

в) $\psi_u - \varphi = 60^\circ$

г) $\psi_u - \varphi = 90^\circ$

Тема 4 «Трехфазные цепи»

Вариант 1.

1. Трехфазная цепь является совокупностью трех электрических цепей, в которой действуют синусоидальные ЭДС

- 1) одинаковой частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° , создаваемые общим источником
- 2) различной частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° , создаваемые общим источником
- 3) одинаковой частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 180° , создаваемые общим источником
- 4) одинаковой частоты, сдвинутые относительно друг друга по фазе на 120° , создаваемые разными источниками

2. В трехфазной цепи при соединении «звезда-звезда» с нейтральным проводом при симметричной нагрузке ток I_N в нейтральном проводе равен...

1) $I_a + I_b$ 2) 0 3) $I_b + I_c$ 4) $I_a + I_c$

3. В трехфазной цепи был замерен линейный ток $I_A = 5$ А, фазный ток I_a равен...

1) 2,8 А 2) 5 А 3) 7 А 4) 8,6 А

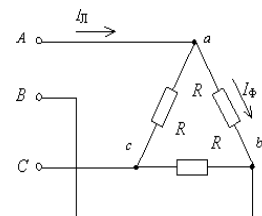
4. В трехфазной цепи при симметричных источниках и соединении по схеме «звезда-звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе отсутствует, если нагрузка...

1) однородная; 2) равномерная; 3) симметричная; 4) несимметричная.

5. При соединении симметричной нагрузки треугольником правильным отношением напряжения является ...

1) $I_L = I_\phi$; 2) $I_L = I_\phi / \sqrt{3}$;

3) $I_L = \sqrt{3}I_\phi$; 4) $I_L = U_L / \sqrt{3}Z_\phi$.



Тема 5. Магнитные цепи. Трансформаторы

1. Размерность магнитной индукции

1) Вб 2) Тл 3) Гн 4) Гц

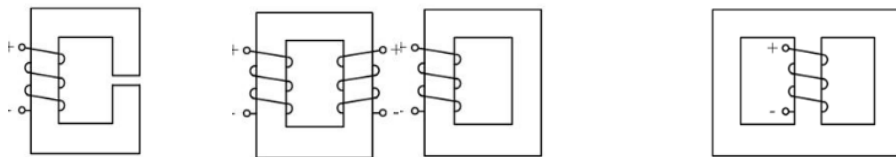
2. При описании магнитного поля используется величина...

1) магнитодвижущей силы; 2) магнитного потока;

3) магнитного смещения;

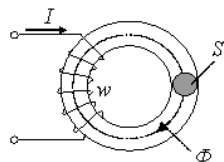
4) магнитной индукции B ;

3. Эскиз разветвленной магнитной цепи представлен на рисунке



1)2)3)4)

4. Если при неизменном токе I , площади S поперечного сечения магнитопровода (сердечник не насыщен) и его длине l увеличить число витков W , то магнитный поток Φ ...



- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) не хватает данных
- 4) увеличится

5. При решении прямой задачи расчета неразветвленной магнитной цепи требуется определить

- 1) число витков; 2) магнитодвижущую силу;
- 3) магнитный поток; 4) ток в обмотке.

6. Действующие значения ЭДС первичной и вторичной обмоток однофазного трансформатора определяются выражениями ...

- 1) $E_1 = w_1 f \Phi_m$; $E_2 = w_2 f \Phi_m$ 2) $E_1 = 4,44 w_1 f \Phi_m$; $E_2 = 4,44 w_2 f \Phi_m$
- 3) $E_1 = w_1 \omega B_m$; $E_2 = w_2 \omega B_m$ 4) $E_1 = 4,44 w_1 \omega \Phi_m$; $E_2 = 4,44 w_2 \omega \Phi_m$

7. Если при неизменной амплитуде U_m увеличить частоту синусоидального напряжения, питающего катушку со стальным сердечником, то потери мощности в магнитопроводе...

- 1) уменьшатся; 2) увеличатся;
- 3) не изменятся; 4) не хватает данных.

Тема 6. Электрические машины.

1. Какой материал применяют для изготовления коллекторов машин постоянного тока?

- 1) сплавы меди с цинком,
- 2) алюминий,
- 3) электротехническая сталь,
- 4) медь,
- 5) сплавы меди с алюминием.

2. Электродвигатели предназначены для преобразования...?

- 1) электрической энергии в механическую,
- 2) механической энергии в электрическую,
- 3) электрической энергии в тепловую,
- 4) тепловой энергии в механическую,
- 5) электроэнергии в световую.

3. Для чего при пуске ДПТ в цепь якоря включают последовательно реостат?

- 1) для уменьшения потерь в сердечнике статора,
- 2) для уменьшения пускового тока,
- 3) для поддержания постоянного магнитного потока,
- 4) для увеличения тока в обмотке возбуждения,
- 5) для уменьшения тока в обмотке возбуждения.

4. В конструкции какой электрической машины имеется коллектор?

- 1) асинхронный двигатель,
- 2) синхронный двигатель,
- 3) двигатель постоянного тока,
- 4) синхронный генератор,
- 5) трансформатор.

5. Якорь – это...?

- 1) вращающаяся часть асинхронной машины,
- 2) неподвижная часть асинхронной машины,
- 3) неподвижная часть машины постоянного тока,
- 4) устройство для запуска машин постоянного тока,
- 5) вращающаяся часть машины постоянного тока.

6. Основные части электрической машины постоянного тока.

- 1) катушка, сердечник,
- 2) индуктор, коллектор, якорь, вал,**
- 3) индуктор, контактные кольца,
- 4) станина, резистор, катушка, конденсатор,
- 5) статор, индуктор, конденсатор.

7. Для электрического контакта с внешней сетью в МПТ применяют...?

- 1) якорь,
- 2) сердечник,
- 3) фазный ротор,
- 4) щеточно-коллекторный узел,**
- 5) станина.

8. Станиной называется...?

- 1) вращающаяся часть машины переменного тока,
- 2) вращающаяся часть машины,
- 3) магнитные полюса,
- 4) неподвижная часть машины переменного тока,
- 5) неподвижная часть машины постоянного тока, к которой крепятся основные и добавочные полюса.

9. В какой электрической машине частота вращения ротора отстает от частоты вращения магнитного поля?

- 1) синхронная машина,
- 2) машина постоянного тока,
- 3) асинхронный двигатель,**
- 4) электрический генератор,**
- 5) трансформатор.

11. Как называется неподвижная часть машины переменного тока?

- 1) ротор;
- 2) индуктор;
- 3) якорь;
- 4) статор;**
- 5) коллектор.

4.1.3. Практические работы

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Технология изготовления авторской куклы» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;
- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

4.1.3.2. Критерии оценивания

14-15 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использовал правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

11-13 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использовал в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

8-10 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы частично использовал правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

0--7 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использовал неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Темы 1, 2, 4, 5

(Тема 1. Электрические цепи постоянного тока; Тема 2. Однофазные цепи синусоидального тока. Тема 4. Трёхфазные электрические цепи. Тема 5. Магнитные цепи. Трансформаторы. Тема 6. Электрические машины.)

Контрольные вопросы к практическим работам по теме 1

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи
2. Что характеризует сопротивление?
3. Что называется резистором?
4. Какие сопротивления называются линейными?
5. Как зависит ВАХ от величины сопротивления?
6. Как зависит вид кривой $I = f(R)$ от значения подаваемого напряжения?
7. Какие соединения называются последовательными?
8. Какие соединения называются параллельными?
9. Каково полное сопротивление цепи с параллельным соединением резисторов
10. Каким образом производится расчет сложной цепи с одним источником по методу эквивалентного преобразования?

Контрольные вопросы к практическим работам по теме 2

1. Какие токи называются периодическими?
2. Что такое амплитуда и фаза периодически изменяющейся величины?
3. Какого значения промышленной частоты в России?
4. Что такое действующее значение синусоидально меняющегося тока?
5. Как связаны между собой амплитудное и действующее значение напряжения.
6. Каков сдвиг фаз между током и напряжением в цепи, содержащей идеальную катушку индуктивности?
7. Каков сдвиг фаз между током и напряжением в цепи, содержащей конденсатор?
8. Какое явление называется резонансом?
9. В каком случае наблюдается резонанс напряжений?
10. В каком случае наблюдается резонанс токов?

Контрольные вопросы к практическим работам по теме 4:

1. Какие цепи называются трехфазными?
2. Что называется фазой многофазной цепи?
3. В чем недостаток несвязанной трехфазной системы?
4. В чем преимущество соединения системы звездой?
5. Как связаны между собой линейные и фазные токи в соединении звездой?
6. Как связаны между собой линейные и фазные напряжения в соединении звездой?
7. В каких случаях можно использовать соединение звездой без нейтрального провода?
8. В чем практическое преимущество четырехпроводного соединения звездой по сравнению с трехпроводным?
9. Как расположены обмотки генератора в соединении треугольником?
10. Как связаны между собой линейные и фазные токи и напряжения в соединении треугольником?

Контрольные вопросы по теме 5

1. Какие устройства называют трансформаторами?
2. Из чего состоит трансформатор?
3. Как называется обмотка, которую подключают к приемнику?
4. Как называется обмотка, которую подключают к источнику?
5. Что называется коэффициентом магнитной связи?
6. Почему коэффициент магнитной связи в опыте меньше 1? Почему изменяется вторичное напряжение?
7. Что называют коэффициентом трансформации?

8. Почему в опыте холостого хода коэффициент трансформации отличен от 1? Какие потери происходят?
9. Почему в опыте короткого замыкания коэффициент трансформации отличен от 1? Какие потери происходят?
10. Какие типы трансформаторов вы знаете?

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

4.2.1.1. Порядок проведения.

Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

(27-50 баллов) ставится, если обучающийся:

обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

(0-26 баллов) ставится, если обучающийся:

обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.2.1.3. Оценочные средства

Вопросы к зачету

3 курс, 5 семестр

1. Области применения электротехнических устройств. Определениелинейных и нелинейных электрических цепей. Разветвленные и неразветвленные цепи.
2. Источники электрической энергии.
3. Напряжение на участке цепи. Закон Ома.
4. Законы Кирхгофа.
5. Эквивалентные преобразования пассивных участков цепи электрических цепей. Параллельное и последовательное соединение.
6. Энергия и мощность в электрической цепи. Баланс мощностей.
7. Режимы работы электрической цепи.
8. Преобразование звезды в треугольник и преобразование треугольника в звезду.
9. Метод контурных токов.
10. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС одной эквивалентной.
11. Метод двух узлов.
12. Принцип и метод наложения.
13. Метод эквивалентного активного двухполюсника.
14. Нелинейные электрические цепи. Методы расчета нелинейных электрических цепей.
15. Переменный ток. Основные понятия. Среднее значение.
16. Представление синусоидальной величины с помощью вращающихся радиус-векторов.
17. Краткие сведения о комплексных числах.
18. Комплексное изображение синусоидальных функций времени.
19. Электрическая цепь с R-элементом.
20. Электрическая цепь с L-элементом.
21. Электрическая цепь с C-элементом
22. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
23. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока.
24. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.
25. Энергетические соотношения.
26. Явление резонанса. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
27. Резонанс в параллельном колебательном контуре.

4.2.2. Экзамен

4.2.2.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или

компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.2.2. Критерии оценивания.

43-50 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

36-42 балла ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

27-35 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0-26 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.2.3. Содержание оценочного средства

Вопросы к экзамену

1. Получение трехфазной ЭДС.
2. Понятие симметрии многофазной системы.
3. Схемы соединения трехфазной системы.
4. Соединение в звезду.
5. Соединение генератора и нагрузка «звезда-звезда» с нейтральным проводом при симметричной нагрузке
6. Соединение генератора и нагрузка «звезда-звезда» с нейтральным проводом при несимметричной нагрузке
7. Соединение генератора и нагрузка «звезда-звезда» без нейтрального провода при симметричной нагрузке
8. Соединение генератора и нагрузка «звезда-звезда» без нейтрального провода при несимметричной нагрузке
9. Соединение трехфазной системы в треугольник.
10. Мощность в трехфазных цепях.
11. Магнитные цепи. Основные понятия.
12. Основные законы магнитных цепей.
13. Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей
14. Расчет неразветвленной магнитной цепи
15. Расчет разветвленной магнитной цепи
16. Трансформаторы. Основные понятия
17. Классификация трансформаторов
18. Классификация машин постоянного тока, их устройство, особенности работы.
19. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения/
20. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения.
21. Двигатель с последовательным возбуждением и смешанным возбуждением.
22. Двигатель со смешанным возбуждением
23. Классификация и виды машин переменного тока.
24. Асинхронные двигатели (АД): устройство, принцип действия, характеристики, пуск, регулировка частоты вращения, способы соединения обмоток.
25. Основные характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и реверсирование трехфазных асинхронных двигателей. Пуск и реверсирование трехфазных асинхронных двигателей.
26. Принцип действия и конструкция синхронных машин.
27. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
28. Характеристики трехфазного синхронного двигателя

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Айрапетян, В. С. Электротехника и электроника. Электротехника : учебное пособие / В. С. Айрапетян, В. А. Райхерт. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-907513-21-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317594> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электротехника : учебное пособие / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, Н. П. Савин, А. В. Сапселев. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-7782-4681-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306317> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров/ О.П. Новожилов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 653 с. (9 экз.)
4. Матвеев, Ю. В. Электротехника : учебное пособие / Ю. В. Матвеев. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164929> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
5. Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487480>.

Дополнительная литература:

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-0803-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/644>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Башарин, С.А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля: учеб. пособие для студ. высш. учеб. учреждений/ С.А. Башарин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2010. - 368 с. (10 экз.)
3. Дудченко, О. Л. Теоретические основы электротехники : учебно-методическое пособие / О. Л. Дудченко. - Москва : МИСИС, 2017. - 60 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108039>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/ М.А. Жаворонков. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 400с. (10 экз.)
5. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209984> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft Office, Kaspersky Free для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

»