

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Проектирование электротехнических устройств

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 122

часов на контроль 4

Формы контроля на курсах:
зачет с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н, зав. кафедрой, Мажирин Р.Е.

Рабочая программа

Проектирование электротехнических устройств

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, 13.03.02_18_Электроэнергетика и электротехника_ПрЭПиА_заоч_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 09.06.2022 г., №6

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин Р.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель изучения дисциплины: изучение сложной многокомпонентной системы, осуществляющей управляемое электромеханическое преобразование, тенденций развития электропривода и его элементной базы.
1.2	Задачами дисциплины являются: овладение студентами комплексом знаний и умений в области теории, принципов построения и способов реализации электроприводов переменного тока, знать общие принципы проектирования типовых электроустановок для управления электроприводами, основные характеристики современных преобразователей частоты и устройств плавного пуска, должны получить практические навыки по компьютерной разработке проектной документации.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Проектный подход в технике	
2.1.2	Теория автоматического управления	
2.1.3	Теория электропривода	
2.1.4	Электрические машины	
2.1.5	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.6	Прикладная механика	
2.1.7	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация типовых технологических процессов	
2.2.2	Автоматизированный электропривод типовых технологических процессов	
2.2.3	Аппаратные средства и программное обеспечение контроллеров	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Программируемые промышленные контроллеры	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-6: принятие решений
Знать:
УК-6-31 возможности проектируемых электроприводов для обеспечения заданных технологических требований
УК-3: проектирование и разработка
Знать:
УК-3-31 составлять техническое задание на проектирование автоматизированного электропривода
ПК-2: проектирование объектов профессиональной деятельности
Знать:
ПК-2-31 технологии применения автоматизированных электроприводов в различных условиях производства
УК-6: принятие решений
Уметь:
УК-6-У1 проводить исследование функционирования технологического комплекса с последующим выбором его компонентов
УК-3: проектирование и разработка
Уметь:
УК-3-У1 формулировать требования к электроприводу, основанные на понимании технологии работы механизма и условий его эксплуатации
ПК-2: проектирование объектов профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-2-У1 применять полученные знания в профессиональной деятельности
УК-6: принятие решений
Владеть:

УК-6-В1 технологиями анализа работы автоматизированных электроприводов
УК-3: проектирование и разработка
Владеть:
УК-3-В1 методиками выбора комплектных приводов на основании предъявляемых требований
ПК-2: проектирование объектов профессиональной деятельности
Владеть:
ПК-2-В1 способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Электропривод подъемно-транспортных машин							
1.1	Общие требования к электроприводу производственных механизмов. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах. Требования, предъявляемые к главным приводам одноковшовых экскаваторов. Получение экскаваторной механической характеристики. Выдача задания на РГР. /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7Л3.1 Э1		КМ1	Р1
1.2	Исследование релейно-контракторных схем мостовых кранов. Исследование системы Г-Д с тиристорным возбуждением. /Лаб/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.7 Э1		КМ1	Р1

1.3	Классификация кранов по конструкции. Режимы работы кранов. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и приводов горизонтального перемещения. Расчет мощности двигателя по нагрузочной диаграмме. Особенности конструкции одноковшовых экскаваторов. Экскаваторные электрические машины (двигатели и генераторы постоянного тока, синхронные двигатели). Системы Г-Д с магнитным усилителем. Классификация шахтных подъемных машин. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин. Трех- и шестипериодная диаграммы движения. Электропривод машин непрерывного транспорта. Разновидности схем, используемых для электропривода конвейеров. Перспективные решения в электроприводе подъемно-транспортных машин. /Ср/	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.7 Э1		КМ1	Р1
	Раздел 2. Электропривод металлургических машин и агрегатов							
2.1	Особенности электропривода механизмов доменной печи. Конструкция и электропривод конвертеров и дуговых печей. Характеристика реверсивных станов горячей прокатки. Расчет мощности главного привода. Системы управления главного привода стана. Характеристика реверсивных станов холодной прокатки. Требования к электроприводу. Расчет мощности двигателей клетей. /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.1 Э1		КМ1	Р1

2.2	Технологический процесс металлургического производства. Механизмы доменной печи: вагон-весы, коксозагрузочное устройство, скиповый подъемник, вращающийся распределитель, конусы, зондовая лебедка. Общие сведения о сталеплавильном производстве. Краткие сведения об обработке металлов давлением. Оборудование прокатных станов. Классификация прокатных станов. Режимы работы прокатных станов. Электропривод моталок и разматывателей станов холодной прокатки. Автоматическое регулирование толщины полосы на станах. Микропроцессорные технические средства для АСУ ТП в металлургии. Автоматизация доменного процесса. Автоматизация сталеплавильного производства. Выполнение РГР. /Ср/	4	32	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.7 Э1		КМ1	Р1
2.3	Моделирование работы металлургических машин (доменной печи, конвертора, сталеплавильной дуговой печи, прокатного производства) /Лаб/	4	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.7 Э1		КМ1	Р1
	Раздел 3. Электропривод металлорежущих станков							
3.1	Основные и вспомогательные движения в станках. Построение нагрузочной диаграммы для токарного, продольно-строгального станков. Двигатели постоянного и переменного тока для главных приводов и приводов подачи. /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1		КМ1	Р1
3.2	Изучение кинематических и электрических схем металлорежущих станков (токарного, сверлильного, шлифовального и др.). /Лаб/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.7 Э1		КМ1	Р1

3.3	Классификация металлорежущих станков. Характеристика основных видов обработки на металлорежущих станках. Типовые схемы главного приводов и приводов подачи. Классификация способов регулирования скорости в металлорежущих станках: механическое ступенчатое, электромеханическое ступенчатое и электрическое бесступенчатое регулирование. Принципы построения автоматических систем управления металлообработкой. Алгоритмы функционирования. Этапы разработки и внедрения АСУТП для станков с ЧПУ. Выполнение РГР. /Ср/	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.7 Э1		КМ1	Р1
Раздел 4. Электропривод турбомеханизмов								
4.1	Классификация турбомеханизмов по назначению, конструкции. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов. Особенности работы центробежных насосов. Определение мощности центробежного насоса. Методы регулирования производительности центробежных насосов. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов и регулирование производительности в них. Применение электромагнитных муфт в турбомеханизмах. Электрические и электромеханические каскады в турбомеханизмах. Технико-экономический анализ электропривода турбомеханизмов. Завершение выполнения и защита РГР. /Ср/	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 УК-3-31 УК-3-В1 УК-6-31	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.7 Э1		КМ1	Р1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Зачет	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие технические требования к электроприводам. 2. Классификация кранов по конструкции. Режимы работы кранов. 3. Конструктивные особенности мостовых кранов. 4. Требования, предъявляемые к электроприводу мостовых кранов. 2 вида спуска в грузоподъемных установках. 5. Построение нагрузочных диаграмм привода подъема и приводов горизонтального перемещения. 6. Расчет мощности двигателя по нагрузочной диаграмме. 7. Особенности краново-металлургических двигателей. 8. Тормозные устройства кранов. 9. Разновидности систем управления, используемых в крановых механизмах. 10. Классификация выемочно-погрузочных машин: одно- и многоковшовые экскаваторы. 11. Требования, предъявляемые к главным приводам одноковшовых экскаваторов. 12. Расчет мощности главных приводов экскаватора. 13. Экскаваторные электрические машины. 14. Характеристика работы главных приводов экскаватора. 15. Получение экскаваторной механической характеристики в системе Г-Д. 16. Получение экскаваторной механической характеристики в системе с тиристорным возбуждением генератора. 17. Способы температурной стабилизации характеристик экскаватора. 18. Конструктивные особенности многоковшовых экскаваторов. 19. Классификация лифтов. Требования к электроприводу лифтов. 20. Расчет статической нагрузки и выбор двигателя лифта. 21. Использование многоскоростных асинхронных двигателей для лифтов. 22. Классификация шахтных подъемных машин. Кинематика канатного подъема. 23. Расчет статических нагрузок подъемной машины. Размещение электрооборудования подъемных машин. 24. Точная остановка лифтов и шахтных подъемных машин. 25. Схема подъемной машины с асинхронным двигателем, обеспечивающая трехпериодную диаграмму движения. 26. Обеспечение реверса в схемах подъемных машин. Схема с реверсом поля двигателя постоянного тока. 27. Классификация конвейеров. Требования, предъявляемые к электроприводу конвейеров. 28. Расчет статической мощности ленточного конвейера. 29. Выбор количества двигателей и определение места их расположения. 30. Пуск конвейеров с использованием электромагнитных муфт. Разновидности электромагнитных муфт. 31. Применение синхронных двигателей для привода большой мощности. Электромашинная, статическая и бесщеточная системы возбуждения синхронных машин. 32. Принципы построения систем автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных двигателей. 33. Схема многодвигательного конвейера с асинхронными двигателями. Режим двойного питания в асинхронном двигателе. 34. Классификация турбомеханизмов. Механическая и напорная характеристики турбомеханизмов. 35. Особенности работы центробежных насосов. Определение мощности центробежного насоса. 36. Методы регулирования производительности центробежных насосов. 37. Особенности работы центробежных и осевых вентиляторов. Регулирование производительности в них. 38. Особенности работы компрессоров. Расчет мощности компрессора по изотермической и адиабатической работе сжатия. 39. Классификация металлорежущих станков. Основные и
-----	-------	---	---

			<p>вспомогательные движения в станках.</p> <p>40. Характеристика основных видов обработки на металлорежущих станках: точение, строгание, сверление, фрезерование, шлифование.</p> <p>41. Построение нагрузочной диаграммы для токарного, продольно-строгольного станков.</p> <p>42. Двигатели для главных приводов станков.</p> <p>43. Типовые схемы главных приводов и приводов подачи.</p> <p>44. Оборудование прокатных станов.</p> <p>45. Классификация прокатных станов. Режимы работы прокатных станов.</p> <p>46. Характеристика реверсивных станов горячей прокатки. Требования к электроприводу.</p> <p>47. Расчет мощности главного привода прокатного стана.</p> <p>48. Системы управления главного привода стана.</p> <p>49. Характеристика реверсивных станов холодной прокатки. Требования к электроприводу.</p> <p>50. Расчет мощности двигателей клетей.</p> <p>51. Электропривод моталок и разматывателей станов холодной прокатки</p> <p>52. Технологический процесс доменного производства. Механизм системы загрузки доменной печи.</p> <p>53. Механизмы доменной печи: вагон-весы, коксо-загрузочное устройство, скиповой подъемник, вращающийся распределитель, конусы, зондовая лебедка.</p> <p>54. Особенности электропривода механизмов доменной печи.</p> <p>55. Конструкция и электропривод конвертеров и дуговых</p>
--	--	--	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	РГР	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1	<p>Темы расчетно-графических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование электропривода подъема мостового крана 2. Проектирование электропривода пассажирского (или грузового) лифта 3. Проектирование электропривода шахтной (скиповой или клетевой) подъемной машины 4. Проектирование электропривода подъема одноковшового экскаватора 5. Проектирование электропривода ленточного конвейера 6. Проектирование электропривода клетей прокатного стана 7. Проектирование главного электропривода металлорежущего станка 8. Проектирование электропривода вентиляторной установки 9. Проектирование электропривода насосной установки <p>1 Описание рабочей машины 2 Требования, предъявляемые к электроприводу 3 Обзор современных систем электропривода 4 Расчет статических нагрузок и выбор двигателя 5 Выбор элементов силовой части 6 Расчет силовой части электропривода 7 Расчет статических характеристик электропривода 8 Расчет динамических характеристик электропривода Текущий контроль за выполнения РГР осуществляется преподавателем путем проверки разделов в соответствии с планом выполнения.</p>

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Компьютерное тестирование по разделам дисциплины

Что такое рабочая машина?

совокупность управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения ЭП машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня преобразователь электроэнергии
все ответы правильны

Как называется исполнительный орган рабочей машины?
совокупность управляющих и информационных устройств и устройств
внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня
осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда
движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию
все ответы правильны

Что такое групповой электропривод?
движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
электропривод с одним электродвигателем, обеспечивающий движение исполнительных органов нескольких рабочих
машин или нескольких ИО одной рабочей машины
внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня, поставляющая необходимую для
функционирования электропривода информацию
все ответы правленные
все ответы не правильны

В прокатных цехах основными потребителями электроэнергии являются:
дуговые печи и механизмы их обслуживающие
нагревательные печи и приводы прокатных станов
заливочные и разливочные краны
электролизеры и газодувки

В режиме повторно-кратковременной нагрузки работают:
электродвигатели компрессоров
насосы
приводы задвижек
сварочные установки

Режим работы электродвигателя при неизменной нагрузке, продолжающийся столько времени, что превышение
температуры всех частей двигателя достигает установившихся значений называется...
кратковременный
повторно-кратковременный
продолжительный
повторно-кратковременный с пусками

Продолжительный режим работы электропривода не свойственен...
насосам
вентиляторам
зерноочистительным машинам
подъемно-транспортным механизмам

Режим работы электродвигателя, при котором рабочие периоды с неизменной номинальной нагрузкой чередуются с
периодами отключения машины; при этом периоды нагрузки (рабочие периоды) недлительны и превышение температуры
не достигает установившегося значения, а периоды паузы позволяют двигателю охладиться до температуры окружающей
среды называется...
кратковременный
повторно-кратковременный
продолжительный
повторно-кратковременный с пусками

Промышленность выпускает электродвигатели со стандартной продолжительностью рабочего периода...
20, 40, 70 и 100 мин
10, 30, 60 и 90 мин
5, 15, 25 и 50 мин
1, 3, 5 и 9 мин

Режим работы электродвигателя, при котором периоды неизменной номинальной нагрузки (рабочие периоды) чередуются
с периодами отключения машины (паузами), причем как рабочие периоды, так и паузы не настолько длительны, чтобы
превышение температуры могло достигнуть установившихся значений как при нагреве, так и при охлаждении
называется...
продолжительный
кратковременный
повторно-кратковременный
повторно-кратковременный с пусками

ГОСТом установлено, что для повторно-кратковременного режима работы электродвигателя продолжительность цикла не

превышает...

- 5 мин
- 15 мин
- 20 мин
- 10 мин

Для повторно-кратковременного режима работы электродвигателя относительная продолжительность включения ПВ составляет...

- 15, 25, 40 и 60%
- 10, 20, 50 и 90%
- 1, 2, 5 и 9%
- 25, 50, 75 и 100%

Если при работе двигателя момент и мощность рабочей машины не изменяются, то двигатель выбирают с номинальной мощностью, равной мощности нагрузки рабочей машины, делённой на...

- КПД электродвигателя
- КПД передачи
- КПД источника электрической энергии
- коэффициент активной мощности

Мощность электродвигателя выбираемого для электропривода насоса не зависит от...

- производительности насоса
- напора насоса
- КПД электродвигателя
- плотности перекачиваемой жидкости

При переменной продолжительной нагрузке нагрузка на валу электродвигателя может периодически меняться, при этом периодически меняются...

- частота тока питающей сети
- амплитуда напряжения питающей сети
- коэффициент активной мощности электродвигателя
- потери мощности в электродвигателе

Для проверки выбранного электродвигателя по нагреву на практике используют методы эквивалентных величин, в которые не входит...

- метод эквивалентного напряжения
- метод эквивалентного тока
- метод эквивалентного момента
- метод эквивалентной мощности

При проверке электродвигателя по нагреву с помощью метода эквивалентного тока необходимо что бы номинальный ток предварительно выбранного по каталогу электродвигателя был по отношению к эквивалентному току...

- больше не менее чем в 2 раза
- больше или равен
- меньше или равен
- меньше

От чего зависит режим работы мостового крана?

- от грузоподъемности крана
- от назначения
- от числа включения в час
- от конструкции
- от места установки

К какой группе машин по назначению относятся мостовые краны:

- подъемно-транспортные машины
- землеройные машины
- машины для транспортировки жидких сред и газов
- машины для сжатия газов
- машины непрерывного транспорта

С какой целью используют силовой спуск в крановых механизмах?

- не используют вообще
- для спуска легких грузов
- для спуска тяжелых грузов

С какой целью используют тормозной спуск в крановых механизмах?

- не используют вообще

для спуска тяжелых грузов
для спуска легких грузов

Укажите тип двигателя наиболее часто, используется в качестве приводного в мостовых кранах?

синхронный двигатель
шаговый двигатель
двигатель постоянного тока
асинхронный двигатель
вентильный двигатель

Какая из систем автоматизированного электропривода не применяется в крановых механизмах?

система ПЧ-АД
схема с импульсным введением сопротивления в цепь ротора
система ТП-Д
система ПЧ-СД
все перечисленные системы используются в кранах

При использовании двухконцевых подъемных лебедок вместо одноконцевых производительность установки:

не изменяется
уменьшается вдвое
увеличивается вдвое
увеличивается в 4 раза
уменьшается в 1,5 раза

Средний режим работы оборудования крановых механизмов характеризуется номинальной продолжительностью включения равной:

15 ÷ 25 %
60 %
40 %
100 %
10 ÷ 25 %

Тяжелый режим работы оборудования крановых механизмов характеризуется номинальной продолжительностью включения равной:

40 %
60 %
100 %
25 ÷ 40 %
10 ÷ 25 %

Для получения жесткой характеристики при малой скорости вращения в системе асинхронного электропривода крановых механизмов применяется питание двигателя от источника:

повышенной частоты (более 50 Гц)
промышленной частоты (50 Гц)
пониженной частоты (6-10 Гц)
пониженной частоты (25-40 Гц)
частотой более 100 Гц

На каких механизмах кранов устанавливаются ограничители хода, воздействующие на электрическую цепь управления:

на механизмах подъема
на всех механизмах
на механизмах передвижения
на механизмах особо крупных мостовых кранов
на механизмах особо крупных порталных кранов

Какие категории кранов существует в зависимости от режимов работы механического и электрического оборудования:

легкий, тяжелый, весьма тяжелый и особо тяжелый
легкий, средний, тяжелый и особо тяжелый
легкий, средний, тяжелый, весьма тяжелый и особо тяжелый
легкий, средний, тяжелый, весьма тяжелый
легкий, тяжелый, весьма тяжелый и сверх тяжелый

Как меняется температура приводного двигателя кранов при работе его с номинальной нагрузкой:

не достигает номинального значения из-за пауз
превышает номинальное значение, постоянно увеличиваясь
всегда постоянна
колеблется около допустимого значения, снижаясь во время работы и увеличиваясь во время паузы
колеблется около допустимого значения, увеличиваясь во время работы и снижаясь во время паузы

В системе электропривода «Генератор–Двигатель» регулирование скорости вращения механизма осуществляется за счет плавного изменения следующей величины:

- тока нагрузки
- напряжения якорной обмотки
- статорного сопротивления
- сопротивления в цепи ротора
- все перечисленные величины

Способами повышения точности останова шахтных подъемных машин и лифтов являются:

- уменьшением времени срабатывания аппаратуры отключения
- уменьшением начальной скорости
- переключением на малую скорость при подъезде к этажу
- использованием более совершенной конструкции тормозных устройств
- все ответы правильные

Электропривод лифтов имеет следующие особенности:

- неравномерность нагрузки в течение времени работы
- скорость и ускорение ограничены физиологическими особенностями человека
- скорость и ускорение ограничены механической прочностью конструкции
- при останове необходима высокая точность останова кабины
- все ответы правильные

По какой схеме соединения обмоток статора соединяются обмотки двигателя на номинальное напряжение 220/380 В, если они включаются в сеть с линейным напряжением 220 В?

- звезда
- треугольник
- зигзаг
- разомкнутый треугольник
- двойная звезда

При каком расположении электропривода лифта достигается более высокий к.п.д.:

- при нижнем
- при верхнем
- при среднем
- к.п.д. не зависит от расположения электропривода

При каком расположении электропривода лифта достигается меньший износ канатов:

- износ канатов не зависит от расположения электропривода
- при верхнем
- при среднем
- при нижнем

Что из перечисленного является достоинством нижнего расположения электропривода лифтовых установок:

- возможность лучшего выполнения изоляции
- меньший износ канатов
- упрощение обслуживания и ремонта оборудования

На каких пассажирских лифтах применяется безредукторный электропривод:

- быстроходных
- скоростных
- тихоходных
- высокоскоростных

Чем выше жесткость механической характеристики двигателя привода лифтовой установки перед остановкой:

- тем точность остановки ниже
- тем более стабильна начальная остановочная скорость привода
- тем точность остановки выше

Каким пассажирским лифтам соответствует скорость движения кабины до 0,5 м/с:

- быстроходные
- скоростные
- тихоходные
- высокоскоростные
- лифтов с такой скоростью не существует

Каким пассажирским лифтам соответствует скорость движения кабины от 2 до 4 м/с:

- тихоходные

быстроходные
скоростные
высокоскоростные
лифтов с такой скоростью не существует

Верхний допустимый предел скорости движения кабин пассажирских лифтов отечественного производства составляет:

10 м/с
8 м/с
2,5 м/с
5 м/с

верхнего предела скорости лифтов не существует

Какая из перечисленных систем электропривода не применяется для лифтовых механизмов с повышенными требованиями в отношении регулирования скорости и жесткими требованиями в отношении постоянства ускорения:

система Г-Д.
система ТП-Д.
система ПЧ-АД

все варианты систем применяются

Существенным недостатком систем электропривода лифтов с релейно-контакторной автоматикой является:

значительный шум в здании
относительно малое быстродействие автоматики
снижение точности отработки сигналов в процессе эксплуатации
все перечисленные недостатки

Какие двигатели применяются для привода тихоходных грузовых лифтов, отличающихся большой грузоподъемностью:

асинхронные двигатели с фазным ротором
асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором
двигатели постоянного тока
синхронные двигатели
все перечисленные двигатели

Какие двигатели применяют для привода тихоходных лифтов с большой частотой включения в час:

асинхронные двигатели с фазным ротором
асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором
двигатели постоянного тока
синхронные
все перечисленные

Какие типы электропривода применяются для шахтных подъемных машин в горнорудной промышленности:

асинхронный двигатель с фазным ротором
система Г-Д
все перечисленные применяются

Какой величиной ограничивается мощность однодвигательного асинхронного электропривода шахтных подъемных машин:

несколько тысяч кВт
1200 кВт
1÷2 кВт
100 кВт

мощность не ограничивается

Какая из систем применяется главным образом на шахтных подъемных установках, мощность которых составляет несколько тысяч кВт:

система Г-Д
система ТП-Д
система на бесконтактных логических элементах
асинхронный двигатель с фазным ротором

Контроль за температурой электродвигателя осуществляется:

аппаратами максимальной токовой защиты
магнитными пускателями
тепловыми реле
герконовым электромагнитным реле

Каким пассажирским лифтам соответствует скорость движения кабины до 0,71 м/с:

тихоходные
быстроходные

скоростные
высокоскоростные
лифтов с такой скоростью не существует

Каким пассажирским лифтам соответствует скорость движения кабины до 0,5 м/с:

тихоходные
быстроходные
скоростные
высокоскоростные
лифтов с такой скоростью не существует

Существенным недостатком систем электропривода лифтов с релейно-контакторной автоматикой является:
значительный шум в здании
относительно малое быстродействие автоматики
снижение точности отработки сигналов в процессе эксплуатации
все перечисленные пункты

Какие двигатели применяют для привода тихоходных лифтов с большой частотой включения в час:

асинхронные двигатели с фазным ротором
асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором
постоянного тока
синхронные
все перечисленные

Какие из перечисленных двигателей привода скоростных и высокоскоростных лифтов применяются с автономными преобразователями (системы Г-Д и ТП-Д):

асинхронные с фазным ротором
асинхронные с короткозамкнутым ротором
двигатели постоянного тока
все перечисленные одинаково применяются

Рабочее напряжение сети, питающей крановые механизмы:

не превышает 440 В постоянного тока
не превышает 500 В постоянного и переменного тока
не ограничивается
составляет 220, 380 В переменного тока
не превышает 220 В постоянного и переменного тока

Для электропривода мостовых кранов используются следующие серии машин постоянного тока:

4А, 5А
МТКФ, МТКН
ПБСТ, 4ПФ
ДП
ДПЭ
нет правильного ответа

Для электропривода мостовых кранов используются следующие серии асинхронных двигателей с фазным ротором:

4А, 5А
МТКФ, МТКН
ПБСТ, 4ПФ
ДП
МТФ, МТН
нет правильного ответа

Для электропривода мостовых кранов используются следующие серии асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором:

4А, 5А
МТКФ, МТКН
ПБСТ, 4ПФ
ДП
МТФ, МТН
нет правильного ответа

Статические нагрузки установок механизмов передвижения и поворота кранов, работающих на открытом воздухе существенно изменяются:

при наличии уклона
при воздействии дождя
всегда остаются постоянными

при воздействии ветра

На каких механизмах кранов устанавливаются конечные выключатели, ограничивающие ход захватывающего устройства вверх:

- на механизмах особо крупных мостовых кранов
- на механизмах передвижения
- на механизмах подъема
- на всех механизмах
- на механизмах особо крупных порталных кранов

Какие из перечисленных двигателей привода скоростных и высокоскоростных лифтов имеют наилучшие возможности в отношении точности остановки и ускорений при переходных процессах:

- асинхронные с фазным ротором
- асинхронные с короткозамкнутым ротором
- двигатели постоянного тока
- все перечисленные одинаково применяются

Динамические нагрузки электроприводов лебедок возникают при:

- торможении
- пуске
- установившемся режиме работы
- реверсировании

Рассчитать необходимую номинальную мощность для двигателя режима работы S3, если эквивалентная мощность $P_{\text{э}}=10$ кВт, а действительная продолжительность включения ПВД=17,5 %:

- ПВ=25 %, P=12 кВт
- ПВ=25 %, P=8,36 кВт
- ПВ=10 %, P=13,22 кВт
- ПВ=15 %, P=10,8 кВт

Возможен ли пуск синхронного двигателя непосредственным включением его в сеть?

- возможен, если параметры питающей сети являются номинальными
- возможен, если питающая сеть трехфазная
- невозможен
- возможен, если соблюдены все требуемые условия подключения двигателя

Какие силы возникают на прямолинейных горизонтальных и наклонных участках конвейера и распределены по участку равномерно:

- силы сопротивления движению, зависящие от натяжения тягового элемента
- силы сопротивления движению, не зависящие от натяжения тягового элемента
- силы трения
- динамические нагрузки
- силы натяжения тягового элемента

Какие виды муфт применяют в электроприводе конвейерных установок, предъявляющих повышенные требования к плавности пуска:

- гидравлическая
- электромагнитная
- порошковая
- все перечисленные

Какие силы возникают на участках изгиба тягового элемента конвейера и сосредоточены в рамках дуги этого участка:

- силы сопротивления движению, зависящие от натяжения тягового элемента
- силы сопротивления движению, не зависящие от натяжения тягового элемента
- силы трения
- динамические нагрузки
- силы натяжения тягового элемента

Приводной двигатель цепных конвейеров должен располагаться:

- после участка с наибольшей нагрузкой
- после участка с наименьшей нагрузкой
- до участка с наибольшей нагрузкой
- до участка с наименьшей нагрузкой
- в конце всех участков конвейера независимо от нагрузки

Конвейеры строго транспортного назначения:

- имеют одну неизменную скорость движения
- имеют одну регулируемую скорость движения

имеют две скорости движения
могут иметь несколько скоростей
требуют регулируемый электропривод

Каким из перечисленных способов можно добиться полного совпадения характеристик при выборе приводных двигателей конвейеров:

введением дополнительных сопротивлений в роторную цепь асинхронного двигателя с фазным ротором
введением дополнительных сопротивлений в статорную цепь асинхронного двигателя с фазным ротором
введением дополнительных сопротивлений в роторную цепь двигателя постоянного тока
введением дополнительных сопротивлений в статорную цепь двигателя постоянного тока
ни одним из этих способов нельзя

Какие из перечисленных требований относятся к электроприводам механизмов непрерывного транспорта:
высокое быстродействие системы управления приводом
возможность реверсирования
обеспечение плавности пуска и торможения с надежным ограничением ускорения и рывка
обеспечение необходимого при работе диапазона регулирования скорости

Какие из перечисленных двигателей не применяются в электроприводе конвейеров в качестве приводных:
асинхронные двигатели с фазным ротором
асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором
двигатели постоянного тока
синхронные двигатели

Чем определяется конструкция конвейеров различных типов:
характером перемещаемых грузов
весом
скоростью движения грузов
все перечисленное

Какие из перечисленных недостатков характерны для синхронных двигателей при использовании их в приводе конвейерных установок:
недопустимое превышение температуры двигателя
низкие энергетические показатели
синхронный двигатель дороже асинхронного
все перечисленные

Момент инерции поступательно-движущихся масс канатных и ленточных конвейеров большой протяженности:
в 10÷20 раз меньше момента инерции двигателей привода
в 10÷20 раз больше момента инерции двигателей привода
в 2÷3 раза больше момента инерции двигателей привода
примерно равен моменту инерции двигателей привода
правильный ответ не указан

Мощность приводного двигателя ленточного конвейера зависит от
длины и ширины конвейера
массы конвейерной ленты
угла наклона конвейера
не зависит от перечисленных параметров
все перечисленные параметры влияют на значение мощности двигателя

Затяжной пуск конвейеров большой протяженности обеспечивается
увеличением числа пусковых ступеней до 10...20
использованием многодвигательного электропривода
использованием пусковых (сцепных) муфт
все ответы правильные

Сколько главных приводов имеет одноковшовый экскаватор?
один
два
четыре
шесть
больше 10

Какой режим работы у электроприводов подъема и напора экскаваторов?
длительный
кратковременный
повторно-кратковременный

переключающийся режим с частыми реверсами
все вышеперечисленные режимы встречаются

Чему равен диапазон регулирования скорости электропривода подъема и напора экскаватора?

2:1

10:1

100:1

1000:1

правильный ответ отсутствует

Жесткие механические характеристики главных приводов экскаватора обеспечивают
хорошую устойчивость
высокую плавность регулирования скорости
высокую производительность
хорошие динамические показатели
не нужны вообще

Полужесткие и мягкие механические характеристики главных приводов экскаватора необходимы для
наблюдения за увеличением нагрузки по падению скорости
облегчения преодоления динамического момента двигателя
все ответы правильные

У какого привода экскаватора механическая характеристика динамического торможения имеет большую жесткость?

привод подъема

привод поворота

привод напора

привод хода

У какого привода экскаватора механическая характеристика динамического торможения имеет наименьшую жесткость?

привод подъема

привод поворота

привод напора

привод хода

Если ковш экскаватора удерживается в подвешенном состоянии, то электропривод подъема

работает в режиме динамического торможения

работает в режиме короткого замыкания

отключен от сети

работает в режиме противовключения

правильный ответ отсутствует

Какие из перечисленных требований являются требованиями к электроприводу одноковшовых экскаваторов:

простота и надежность

возможность реверсирования

высокое быстродействие системы управления приводом

все перечисленные

Какие из перечисленных возбудителей генераторов электроприводов экскаваторов являются менее надежными:

магнитные усилители

тиристорные усилители

электромашинные усилители

все перечисленные возбудители одинаково надежны

Какие из перечисленных возбудителей генераторов электроприводов применяются на мощных экскаваторах, где требуемая номинальная мощность усилителя превышает 5-10 кВт:

магнитные усилители

тиристорные усилители

электромашинные усилители

все перечисленные возбудители применяются

В каком режиме работает одноковшовый экскаватор:

легкий

тяжелый с постоянной нагрузкой

весьма тяжелый с резкопеременной нагрузкой

средний со слабопеременной нагрузкой

особо тяжелый

Какой тип электропривода наилучшим образом удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к приводу экскаваторов

средней и большой мощности:

постоянного тока
асинхронный привод
синхронный привод
система Г-Д
система ТП-Д

Какой тип электропривода главным образом применяется на экскаваторах малой мощности:

дизельный привод
электрический привод
система Г-Д
система ТП-Д

На каком напряжении осуществляется питание привода экскаватора от распределительного передвижного устройства:

10 или 35 кВ
220 или 380 В
1 или 3 кВ
6 или 10 кВ
380 В

На основе какого из перечисленных двигателей приводится во вращение преобразовательный агрегат индивидуальных генераторов главных приводов одноковшовых экскаваторов:

асинхронный двигатель
двигатель постоянного тока
синхронный двигатель

На каком напряжении статора работают двигатели, приводящие во вращение преобразовательный агрегат индивидуальных генераторов главных приводов одноковшовых экскаваторов:

10 кВ
220 или 380 В
6 или 10 кВ
3 или 6 кВ
380 В

Что из перечисленного приводит во вращение генераторы главных приводов одноковшовых экскаваторов:

асинхронный двигатель (50 %)
двигатель постоянного тока
синхронный двигатель (50 %)

На какое напряжение устанавливаются трансформаторы для питания двигателей не основных приводов одноковшовых экскаваторов:

10/6 кВ
10/0,4 кВ
6-10/0,4 кВ
3-6/0,4 кВ
380/24 В

На какое напряжение устанавливаются трансформаторы для освещения в одноковшовых экскаваторах:

400/40 В
10/0,22 кВ
6/0,4 или 10/0,4 кВ
3-6/0,4 кВ
380/127 или 380/220 В

От чего зависит мощность главного приводного двигателя одноковшового экскаватора:

от параметров черпаемой породы
от требований к скорости двигателя
от емкости ковша
от всего перечисленного

Для главных электроприводов одноковшовых экскаваторов используются следующие серии машин постоянного тока:

4А, 5А
МТКФ, МТКН
ПБСТ, 4ПФ
ДП
ДПЭ
нет правильного ответа

Что из перечисленного является важнейшим требованием, предъявляемым к электроприводу экскаваторов:
удержание пустого ковша и груженого ковша за счет электрического торможения
обеспечение максимальной производительности при минимальных нагрузках электрического и механического оборудования
простота и надежность
высокое быстродействие системы управления приводом
обеспечение необходимого при работе диапазона регулирования скорости
все перечисленное

Электропривод роторного колеса экскаваторов малой производительности (до 250 м³/ч) осуществляется:
асинхронными двигателями
синхронными двигателями
машинами постоянного тока
системой ТП-Д.
системой Г-Д.

Электропривод роторного колеса экскаваторов средней производительности (до 1000 м³/ч) осуществляется:
системой ТП-Д
только асинхронными двигателями
асинхронными двигателями или машинами постоянного тока, включенными по системе Г-Д.
синхронными двигателями
двигателями специального исполнения

Электропривод роторного колеса экскаваторов большой производительности (свыше 1500 м³/ч) осуществляется:
системой Г-Д, иногда асинхронными двигателями
синхронными двигателями, реже асинхронными
системой ТП-Д
двигателями специального исполнения
двигателями постоянного тока

Динамические нагрузки электрических приводов механизмов передвижения и поворота экскаваторов при большой частоте включений:
приблизительно равны статическим
меньше статических нагрузок
превышают статические нагрузки
определяют необходимую мощность двигателя

Укажите тип двигателя наиболее часто, используется в качестве приводного в экскаваторах?
синхронный двигатель
двигатель постоянного тока независимого возбуждения
двигатель постоянного тока последовательного возбуждения
асинхронный двигатель
вентильный двигатель

Что используется для поддержания постоянства стопорного момента в экскаваторах в различные времена года?
отрицательная обратная связь по моменту
компенсация возмущающих факторов
температурная стабилизация характеристик
стабилизация температуры машинного помещения

Наличие зазоров в кинематических цепях рабочей машины
размыкают механическую систему
отрицательно сказываются на устойчивости
отрицательно сказываются на статике
отрицательно сказываются на динамике
все ответы правильные

К люфтам и упругим деформациям элементов, расположенным последовательно в кинематической цепи передачи относят
люфты в муфтах
люфт подшипников
упругие деформации корпусов
упругие деформации в передаче

Плавность выбора зазора в механической части рабочей машины обеспечивается
ограничением момента и его производной
ограничением скорости и ускорения
ограничением тока
увеличение длительности переходного процесса

все ответы правильные

Как обеспечивается ограничение ускорение двигателя у инерционных механизмов введением предварительной ступени регулирования момента задатчиком интенсивности введением положительной обратной связи по возмущению уменьшением момента стопорения в момент пуска
все ответы правильные

Что из перечисленного является достоинством синхронного двигателя в качестве приводного в электроприводе механизмов поршневого и центробежного типов:
возможность получения оптимального режима по реактивной энергии
его скорость остается неизменной при любой нагрузке на валу в пределах его перегрузочной способности
менее чувствителен к колебаниям напряжения сети, чем асинхронный двигатель
все перечисленное

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценивания ответа на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, когда обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда обучающийся неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Прохождение контрольного мероприятия по сдаче зачета с оценкой считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Фотиев М.М.	Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: учебное пособие		Москва: Металлургия, 1990,
Л1.2	Симаков Г. М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277
Л1.3	А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев	Электропривод переменного тока : учебное пособие		Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015 г., https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442089

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Соколов М.М.	Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов: учебник		Москва: Энергия, 1996,
Л2.2	Никитенко Г.В.	Электропривод производственных механизмов : учебное пособие		Ставрополь, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277520

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.3	Рекус Г.Г.	Электрооборудование производств: Справочное пособие: учебное пособие		Москва, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229238
Л2.4	Хошмухамедов И.М.	Расчет и выбор электрических двигателей металлорежущих станков: учебное пособие		Москва, 2009, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229196
Л2.5	Панкратов В.В., Котин Д.А.	Адаптивные алгоритмы бездатчикового векторного управления асинхронными электроприводами подъемно-транспортных механизмов : учебное пособие		Новосибирск, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228772
Л2.6	Сосонкин В.Л.	Системы числового программного управления : учебное пособие		Москва, 2005, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89949
Л2.7	Симаков Г.М.	Системы расчета автоматизированного электропривода: учебное пособие		Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575042

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Басков С.Н.	Выбор мощности и типа электродвигателя для электропривода металлургических агрегатов: учебное пособие		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2003, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Canvas	https://lms.misis.ru/
----	------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ПО Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Раширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.	
П.2	ПО Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level	
П.3	ПО Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level	
П.4	ПО Microsoft Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc	
П.5	ПО Microsoft Office 2007 Russian Academic OpenLicensePack NoLevel Acdmc	
П.6	ПО Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level	
П.7	Браузер Google Chrome	
П.8	ПО Microsoft Teams	
П.9	ПО WinDjView 2.0.2	
П.10	ПО MATLAB & Simulink	

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://window.edu.ru/window/catalog - единое окно доступа к образовательным ресурсам;	
И.2	http://matlab.exponenta.ru/ - подробные авторские руководства по продуктам MathWorks;	
И.3	http://electromeh.npi-tu.ru/ - научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Электромеханика»;	
И.4	заведений. Электромеханика»;	
И.5	http://sstuae.esrae.ru/ - электронный научный журнал «Электротехника, электромеханика и электротехнологии»;	
И.6	https://readera.ru/elektro - научно-технический журнал «ЭЛЕКТРО. Электротехника,	
И.7	электроэнергетика, электротехническая промышленность»;	
И.8	http://electrical-engineering.ru/ - "Электротехника: сетевой электронный научный журнал";	
И.9	http://www.news.elteh.ru/ Общероссийский журнал «Новости Электротехники» - отраслевое информационно-справочное издание.	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

127	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Компьютер в сборе 34220287, 13 шт. Интерактивная доска Panasonic 34050034, 1 шт. Проектор Epson 34250033, 1 шт. Документ-камера Avermedia 34250035, 1 шт. Нав ACORP 16 порт, 1 шт. Стол компьютерный, 12 шт. Стол ученический, 8 шт. Кресло компьютерное, 12 шт. Стул, 16 шт. Доска ученическая, 1 шт. Веб-камера Logitech, 1 шт.
-----	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.