

**«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС»**

в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «26» июня 2026 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
Автоматизированный электропривод машин и
установок горного производства

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Специальность/Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	<u>216</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>72</u>
самостоятельная работа	<u>108</u>
часов на контроль	<u>36</u>
Семестр(ы) изучения	<u>8</u>

Формы контроля в семестре:

экзамен в 8 семестре

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	36	36	36
Лабораторные	18	18	18
Практические	18	18	18
Контактная работа	72	72	72
Сам. работа	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	216	216	216

Год набора 2026 г.

Программу составил:
Тараненко Максим Евгеньевич, к.т.н., доцент,
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины
Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора:
21.05.04 Горное дело, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 26.06.2026г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «18» июня 2026 г. № 8

Зав. кафедрой ГД

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

«18» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав. кафедрой ГД, к.э.н, доцент

подпись

Д.В. Ермолаев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – подготовка высококвалифицированного специалиста, обладающего знаниями в области автоматизированного электропривода машин и установок горного производства, умеющего выполнять расчеты, выбирать и эксплуатировать электроприводы различных типов с учетом специфики горного производства, внедрять современные системы управления электроприводами. Задачи дисциплины: 1. Изучение устройства, принципов действия и характеристик электрических машин постоянного и переменного тока, используемых в горной промышленности. 2. Освоение основ теории автоматизированного электропривода, включая механические и электромеханические характеристики, переходные процессы. 3. Формирование знаний о системах управления электроприводами (генератор-двигатель, тиристорный преобразователь-двигатель, преобразователь частоты – асинхронный двигатель). 4. Изучение методов регулирования скорости и моментов двигателей, режимов работы электроприводов. 5. Приобретение навыков анализа и синтеза систем автоматизированного электропривода для типовых механизмов горных предприятий (экскаваторы, конвейеры, дробилки, мельницы и др.). 6. Ознакомление с методами диагностики и эксплуатации электроприводов в сложных условиях горного производства.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (обязательная, вариативная)	Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Электротехника
2.1.4	Теоретические основы электротехники
2.1.5	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ПК-1: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	3-1 Основы теории автоматизированного электропривода, принципы построения систем управления электроприводами горных машин и установок, методы математического моделирования электромеханических систем. 3-2 Специфику отрасли: особенности эксплуатации электроприводов в условиях горного производства (пыль, влага, вибрация, взрывоопасность), требования к надежности и электробезопасности.
Уметь:	У-1 Производить анализ и синтез систем автоматизированного электропривода, выбирать тип двигателя и систему управления, рассчитывать параметры и настройки регуляторов. У-2 Применять методы расчета переходных процессов, выбора мощности двигателя для конкретных механизмов горных предприятий.
Владеть навыком:	Н-1 Построения и настройки систем автоматизированного электропривода типовых машин и установок горного производства. Н-2 Практического применения методов математического моделирования для разработки и оптимизации систем управления электроприводами.
ПК-3: Способен решать производственно-технологические задачи в области профессиональной деятельности	
Знать:	3-1 Технологии автоматизации, методы диагностики и обслуживания автоматизированного электропривода, программно-инструментальные средства настройки частотных преобразователей и систем управления.

Уметь:	У-1 Решать производственно-технологические задачи, связанные с эксплуатацией, наладкой и ремонтом автоматизированного электропривода горных машин и установок.
Владеть навыком:	Н-1 Разработки, настройки и анализа функционирования автоматизированных систем управления электроприводами для решения производственно-технологических задач в горной промышленности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Электрические машины	8	16			
1.1	Двигатель постоянного тока: устройство, характеристики, виды, схемы пуска/реверса, режимы работы, способы регулирования скорости. /лекция/	8	4	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.2	Двигатель постоянного тока (практическое занятие – расчет характеристик, выбор схем включения). /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.3	Двигатель постоянного тока (лабораторная работа – исследование характеристик). /лабораторная работа/	8	2	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.4	Асинхронный двигатель: устройство, характеристики, виды, схемы пуска/реверса, режимы работы, способы регулирования скорости. /лекция/	8	4	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.5	Асинхронный двигатель (практическое занятие – расчет механических характеристик, выбор схем пуска). /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
1.6	Асинхронный двигатель (лабораторная работа – исследование характеристик). /лабораторная работа/	8	2	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1	
2	Раздел 2. Автоматизированный электропривод	8	38			
2.1	Понятие электропривода. Назначение и функции. Роль автоматизированного электропривода в горной промышленности. Структура и классификация. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
2.2	Механические характеристики производственных механизмов. Приведение статических моментов и моментов инерции. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
2.3	Уравнение движения электропривода. Двигательный и тормозной режимы. Переходные процессы. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
2.4	Система генератор-двигатель. Тиристорный преобразователь-двигатель. Преобразователь частоты – асинхронный двигатель. Обобщенная система. /лекция/	8	4	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
2.5	Практические занятия по расчету характеристик систем ТП-Д, ПЧ-АД. /практика/	8	4	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
2.6	Лабораторные работы по исследованию систем ТП-Д и ПЧ-АД. /лабораторная работа/	8	4	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.2	
2.7	Теоретические основы частотного управления АД. Автономные инверторы. ШИМ. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.8	Практическое занятие по настройке частотного преобразователя. /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.9	Лабораторная работа «Исследование работы АД с частотным управлением». /лабораторная работа/	8	2	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.10	Тиристорные преобразователи в системах управления ДПП. Режимы работы ТП. ШИМ управление ДПП. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	

2.11	Практическое занятие по расчету тиристорного преобразователя. /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.12	Лабораторная работа «Исследование системы ТП-ДПП». /лабораторная работа/	8	2	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.13	Электропривод с синхронным двигателем. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.14	Практическое занятие по синхронным двигателям. /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.15	Лабораторная работа «Исследование синхронного электропривода». /лабораторная работа/	8	2	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
2.16	Методы диагностики асинхронных двигателей. Виды неисправностей. /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.3	
3	Раздел 3. Особенности применения автоматизированного привода в горном производстве	8	20			
3.1	Особенности применения автоматизированного привода на карьерном оборудовании (автомобили, буровые станки, экскаваторы, ЖД транспорт). /лекция/	8	4	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
3.2	Практическое занятие по выбору электропривода для карьерного экскаватора. /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
3.3	Особенности применения автоматизированного привода на обогатительной фабрике (конвейеры, дробилки, мельницы, гидроциклоны, сепараторы и др.). /лекция/	8	4	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
3.4	Практическое занятие по расчету мощности привода мельницы. /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
3.5	Особенности применения автоматизированного привода на фабрике окомкования (окомкователи, обжиговые машины). /лекция/	8	2	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
3.6	Практическое занятие по анализу режимов работы привода обжиговой машины. /практика/	8	2	ПК-1: У-1, У-2; ПК-3: У-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
3.7	Лабораторная работа «Моделирование электропривода горной машины». /лабораторная работа/	8	4	ПК-1: Н-1, Н-2; ПК-3: Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.4	
4	Самостоятельная работа студента	8	108			
4.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы, подготовка к практическим и лабораторным работам	8	54	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1-Л 2.4	
4.2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8	36	ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1-Л 2.4	
4.3	Выполнение индивидуального домашнего задания (расчет и выбор электропривода)	8	18	ПК-1: У-1, У-2, Н-1, Н-2; ПК-3: У-1, Н-1	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1-Л 2.4	
5	Контроль	8	36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1)

1. Двигатель постоянного тока: устройство, характеристики, виды, схемы пуска/реверса, режимы работы, способы регулирования скорости.
2. Асинхронный двигатель: устройство, характеристики, виды, схемы пуска/реверса, режимы работы, способы регулирования скорости.
3. Понятие электропривода. Назначение и функции электропривода.
4. Роль автоматизированного электропривода в современных технологиях добычи и переработки полезных ископаемых.
5. Структура электропривода. Классификация электропривода.
6. Механические характеристики производственных механизмов.
7. Приведение статических моментов сопротивления и моментов инерции к частоте вращения вала двигателя.
8. Переходные процессы, определяемые механической инерционностью электроприводов.

9. Уравнение движения электропривода. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя.
10. Двигатель постоянного тока как элемент системы автоматического управления.
- Электромеханические и механические характеристики ДПТ.
11. Физический принцип работы трехфазных двигателей. Схема замещения асинхронного двигателя (АД).
12. Статические характеристики АД. Способы регулирования скорости АД.
13. АД как элемент системы управления.
14. Система: генератор-двигатель.
15. Система: тиристорный преобразователь-двигатель.
16. Система: преобразователь частоты – асинхронный двигатель.
17. Обобщенная система: управляемый преобразователь-двигатель.
18. Теоретические основы частотного управления АД. Регулируемый АД с частотным преобразователем.
19. Автономные инверторы. Возможные схемы построения систем с АИ. Принцип действия однофазного, трехфазного инвертора.
20. Принцип ШИМ коррекции частоты и формы выходного напряжения в современных частотных преобразователях.
21. Тиристорные преобразователи в системах управления ДПТ. Прямой и инверторный режимы работы ТП.
22. ШИМ управление двигателями постоянного тока.
23. Электропривод с синхронным двигателем.
24. Методы диагностики асинхронных двигателей. Виды неисправностей.
25. Особенности применения автоматизированного привода на карьерном оборудовании (автомобильная техника, буровые станки, экскаваторы, ЖД транспорт).
26. Особенности применения автоматизированного привода на обогатительной фабрике (конвейерный транспорт, дробилки, мельницы, гидроциклоны, дешламаторы, магнитные сепараторы, вакуум-фильтры, сгустители).
27. Особенности применения автоматизированного привода на фабрике окомкования (окомкователи, обжиговые машины).

Вопросы для проверки умений и навыков (тесты)

ПК-1: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1

1. Как называется неподвижная часть электрической машины постоянного тока?
- a) ярмо;
 - b) статор;
 - c) индуктор;
 - d) полюс;
 - e) все ответы правильны.
2. Как называется подвижная часть электрической машины постоянного тока?
- a) полюс;
 - b) ярмо;
 - c) ротор;
 - d) статор;
 - e) все ответы правильны.
3. Машины постоянного тока с независимым возбуждением – это?
- a) электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) независима от силовой цепи ротора;
 - b) подвижная часть электрической машины;
 - c) совокупность управляющих устройств;
 - d) неподвижная часть;
 - e) все ответы правильны.
4. Электродвигатели с последовательным возбуждением – это?
- a) ОВ независима от цепи ротора;
 - b) движущийся элемент рабочей машины;
 - c) обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора;
 - d) включение ОВ параллельно цепи якоря;
 - e) все ответы правильны.
5. Электродвигатели с параллельным возбуждением – это?
- a) обмотка статора последовательно с обмоткой ротора;
 - b) включение ОВ параллельно цепи якоря;
 - c) движущийся элемент;

- d) ОВ независима от силовой цепи;
- e) все ответы правильны.

6. Двигатель последовательного возбуждения – это...

- a) обмотка параллельного возбуждения;
- b) обмотка последовательного возбуждения;
- c) без обмоток;
- d) обмотка статора;
- e) все ответы правильны.

7. Электродвигатели со смешанным возбуждением – это?

- a) движущийся элемент;
- b) компромиссный вариант ЭД с последовательным и параллельным возбуждением;
- c) обмотка статора последовательно с обмоткой ротора;
- d) все ответы правильны.

8. Механическими характеристиками (МХ) двигателя называются?

- a) зависимости установившейся частоты вращения от тока;
- b) включение ОВ параллельно цепи якоря;
- c) зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента;
- d) неподвижная часть;
- e) все ответы правильны.

9. Электромеханическими характеристиками (ЭМХ) двигателя называются?

- a) совокупность управляющих устройств;
- b) зависимости установившейся частоты вращения от момента;
- c) включение ОВ параллельно цепи якоря;
- d) зависимости установившейся частоты вращения от тока;
- e) все ответы правильны.

10. Двигатели смешанного возбуждения имеют обмотки?

- a) независимого возбуждения;
- b) параллельного и последовательного возбуждения;
- c) последовательного возбуждения;
- d) параллельного возбуждения.

11. Что нужно сделать, чтобы двигатель смешанного возбуждения работал в режиме противовключения?

- a) якорную цепь обратно включить в сеть питания;
- b) отключить полюса двигателя;
- c) отключить двигатель от питания;
- d) уменьшить напряжение.

12. Какие режимы работы асинхронного двигателя знаете?

- a) рекуперативный, тормозной;
- b) рекуперативный, динамический, противовключения;
- c) динамический;
- d) противовключения.

13. Какие методы изменения скорости двигателя постоянного тока знаете?

- a) магнитный поток, напряжение, параметры управления;
- b) момент, ток, напряжение;
- c) ток, сопротивление;
- d) мощность, момент, ток.

14. Механическая передача – это?

- a) механический преобразователь для передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу и согласования скоростей;
- b) механический преобразователь для исполнительного органа;
- c) передача энергии;
- d) все ответы.

15. Если поменять полярность якорной цепи двигателя постоянного тока (+, - на -, +), что произойдет?

- a) двигатель работает в реверсивном режиме;

- b) двигатель остановится;
- c) не будет вращаться;
- d) будет работать в прежнем режиме.

16. Какие режимы работы электрических двигателей знаете?

- a) постоянный, переменный, продолжительный;
- b) продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;
- c) переменный, тормозной;
- d) нет режимов.

17. Из чего состоит передаточное устройство?

- a) информационное устройство;
- b) механической передачи;
- c) механической передачи и устройства сопряжения;
- d) устройства сопряжения.

18. Что определяют для выбора мощности двигателя?

- a) эквивалентную мощность потребления;
- b) момент;
- c) ток;
- d) ускорение.

19. Для чего нужен метод эквивалентного тока?

- a) для определения мощности;
- b) сопротивления;
- c) тока;
- d) момента.

20. Что определяют методом эквивалентного момента?

- a) момент;
- b) мощность двигателя;
- c) ток;
- d) сопротивление.

21. Для уменьшения скорости двигателя что делают?

- a) ничего;
- b) уменьшают сопротивление;
- c) уменьшают ток якоря;
- d) увеличивают сопротивление якорной цепи.

22. Как соединяется обмотка возбуждения двигателя с независимым возбуждением?

- a) к отдельному источнику питания;
- b) только к генераторам;
- c) только параллельно;
- d) в виде волны.

23. Характеристики двигателя называются искусственными при...

- a) изменении номинальных питающих параметров;
- b) изменении напряжения и тока;
- c) изменении момента;
- d) все ответы.

24. M_c – это момент...

- a) тока;
- b) инерции;
- c) сил;
- d) статический.

25. J – это момент...

- a) инерции;
- b) тока;
- c) сил;
- d) сопротивления.

26. Что создает обмотка возбуждения двигателя постоянного тока?

- a) магнитное поле и поток;
- b) электрическое поле;
- c) ток;
- d) момент.

27. Характеристики называют естественными, если...

- a) они получены при номинальных условиях питания;
- b) при относительных условиях;
- c) при ненормальных условиях;
- d) все ответы.

28. Что такое электромеханическая характеристика двигателя?

- a) зависимость частоты вращения от момента;
- b) зависимость частоты вращения от тока;
- c) зависимость частоты вращения от сопротивления;
- d) зависимость частоты вращения от напряжения.

29. Что такое механическая характеристика двигателя?

- a) зависимость частоты вращения от момента;
- b) зависимость частоты вращения от тока;
- c) зависимость частоты вращения от сопротивления;
- d) зависимость частоты вращения от напряжения.

30. $M = (\Phi_{\text{пар}} + \Phi_{\text{пос}}) \cdot C_m$ – это момент двигателя постоянного тока...

- a) параллельного возбуждения;
- b) смешанного возбуждения;
- c) последовательного возбуждения;
- d) трансформатора.

31. $E_a = (\Phi_{\text{пар}} + \Phi_{\text{пос}}) \cdot I_a$ – это...

- a) ЭДС ДПТ смешанного возбуждения;
- b) ЭДС ДПТ параллельного возбуждения;
- c) ЭДС ДПТ последовательного возбуждения;
- d) ЭДС асинхронного двигателя.

32. Обмотка какого двигателя соединяется параллельно и последовательно?

- a) смешанного возбуждения; b) параллельного; c) последовательного; d) синхронного.

33. В качестве передаточного устройства могут выступать?

- a) редукторы, клиноременные и цепные передачи, муфты;
- b) механическая энергия;
- c) рабочий орган;
- d) рабочая машина.

34. Что такое рабочая машина?

- a) совокупность управляющих устройств;
- b) машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния предмета труда;
- c) внешняя система управления;
- d) преобразователь энергии.

35. Как называется исполнительный орган рабочей машины?

- a) совокупность устройств;
- b) внешняя система управления;
- c) машина, изменяющая предмет труда;
- d) движущийся элемент, выполняющий технологическую операцию.

36. Что такое групповой электропривод?

- a) ЭП с одним двигателем, обеспечивающий движение нескольких исполнительных органов;
- b) ЭП с несколькими двигателями;
- c) ЭП с обратной связью;
- d) ЭП с регулированием.

37. Что такое индивидуальный электропривод?

- a) ЭП, обеспечивающий движение одного исполнительного органа;
- b) опасные условия труда;
- c) малый диапазон регулирования;
- d) малая производительность.

38. Взаимосвязанный электропривод – это?

- a) два или несколько электрически или механически связанных ЭП с поддержанием заданного соотношения скоростей;
- b) основной тип промышленного ЭП;
- c) ЭП со сложной структурой;
- d) ЭП с одним двигателем.

39. Многодвигательный электропривод – это?

- a) два или несколько связанных ЭП;
- b) ЭП, содержащий несколько двигателей, механически связанных через исполнительный орган;
- c) механическая связь через исполнительный орган;
- d) движение двух или более органов.

40. Электрический вал – это?

- a) ЭП, обеспечивающий движение одного органа;
- b) конвейер на асинхронных двигателях;
- c) взаимосвязанный ЭП, обеспечивающий синхронное движение без механической связи;
- d) иллюстрация работы.

41. Электрический каскад – это?

- a) регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения возвращается в сеть;
- b) малый диапазон регулирования;
- c) два или несколько связанных ЭП;
- d) ЭП одного органа.

42. Электромеханический каскад – это?

- a) регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия скольжения преобразуется в механическую и передается на вал;
- b) все ответы;
- c) движущийся элемент;
- d) совокупность устройств.

43. Механическая часть включает?

- a) информационное устройство;
- b) механическую передачу;
- c) рабочий орган;
- d) все движущиеся элементы (ротор, передаточное устройство, исполнительный механизм).

44. Основная функция электропривода – это?

- a) приведение в движение рабочей машины в соответствии с технологическими требованиями;
- b) механическая связь;
- c) информационное устройство;
- d) передача энергии.

45. Реактивный момент – это?

- a) создается силами трения, сжатия, растяжения неупругих тел;
- b) движущийся элемент;
- c) совокупность устройств;
- d) все ответы.

46. Активный (потенциальный) момент – это?

- a) два или несколько связанных ЭП;
- b) движущийся элемент;
- c) создается силами тяжести, сжатия, растяжения упругих тел;
- d) механическая связь.

47. Сколько групп механизмов различают по виду статического момента?

- a) 2;
- b) 5;
- c) 3;
- d) 7.

48. К первой группе механизмов относятся?

- a) механизмы с постоянным статическим моментом ($M_c = \text{const}$);
- b) совокупность устройств;
- c) создаваемые силой тяжести;
- d) механическая связь.

49. Третья группа механизмов – это?

- a) M_c зависит от угла поворота и скорости ($M_c = f(\alpha, \omega)$);
- b) M_c зависит только от угла поворота ($M_c = f(\alpha)$);
- c) M_c не зависит от скорости;
- d) все ответы.

50. Четвертая группа механизмов – это?

- a) M_c зависит от угла поворота и скорости;
- b) механическая связь;
- c) приведение в движение;
- d) информационное устройство.

51. Пятая группа механизмов – это?

- a) M_c изменяется случайным образом во времени;
- b) движущийся элемент;
- c) регулируемый ЭП;
- d) совокупность устройств.

Практические задания

(ПК-1: 3-1, 3-2, У-1, У-2, Н-1, Н-2; ПК-3: 3-1, У-1, Н-1)

Пример практического задания:

Выбор и расчет автоматизированного электропривода ленточного конвейера обогатительной фабрики.

Исходные данные: производительность конвейера Q , длина L , угол наклона β , скорость ленты v , тип двигателя (асинхронный), требуемый диапазон регулирования скорости.

Цель задания: Рассчитать мощность и выбрать двигатель, обосновать систему управления (частотный преобразователь), рассчитать механические характеристики, оценить переходные процессы при пуске и торможении.

Порядок выполнения:

1. Построение кинематической схемы конвейера.
2. Расчет статического момента сопротивления на валу двигателя.
3. Выбор асинхронного двигателя по мощности и типу.
4. Обоснование выбора частотного преобразователя (тип, закон управления, диапазон регулирования).
5. Расчет и построение механических характеристик при различных частотах.
6. Оценка времени пуска и торможения.

Темы для докладов (рефератов)

1. Особенности применения автоматизированного привода на карьерном оборудовании (автомобильная техника, буровые станки, экскаваторы, ЖД транспорт – по выбору).
2. Особенности применения автоматизированного привода на обогатительной фабрике (конвейерный транспорт, дробилки, мельницы, гидроциклоны, дешламаторы, магнитные сепараторы, вакуум-фильтры, сгустители – по выбору).
3. Особенности применения автоматизированного привода на фабрике окомкования (окомкователи, обжиговые машины).

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Выполнение практических и лабораторных работ из перечня в разделе 4.
2. Доклад с презентацией по заданной теме (по вариантам). Для выполнения работы рекомендуется использовать программное обеспечение Power Point (П1). Структура презентации характеризуется последовательностью, с использованием переходов между слайдами и гипертекстовыми ссылками на отдельные структурные элементы.
3. Тестирование 1,2,3 по Разделам 1,2,3. Тестирование осуществляется в целях текущего контроля студентов в рамках занятий с ограничением по времени не более 45 минут.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена	
Экзаменационный билет включает в себя вопросы из установленного перечня по темам, изложенным в данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.	
Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)	
Система оценивания (балльно-рейтинговая): – посещение лекций – 0,5 балла за занятие (всего 36 ч) – макс. 18 баллов; – выполнение практических работ – по 5 баллов за каждую (всего 6 работ) – 30 баллов; – выполнение лабораторных работ – по 5 баллов за каждую (всего 6 работ) – 30 баллов; – выполнение индивидуального домашнего задания – 10 баллов; – доклад (презентация) – 12 баллов. Итого за семестр: не более 100 баллов. Условие допуска к экзамену – не менее 40 баллов. • Методика расчета оценки на экзамене. Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 20 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 20 баллов за ответ на практический вопрос. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозна чение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Чиликин М.Г., Сандлер А.С.	Общий курс электропривода	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Энергоиздат, 2021
Л 1.2	Москаленко В.В.	Электрический привод	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Академия, 2022
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозна чение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Ключев В.И.	Теория электропривода	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Энергоатомиздат, 2020
Л 2.2	Онищенко Г.Б., Локтева И.Л.	Автоматизированный электропривод горных машин	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Горная книга, 2022
Л 2.3	Браславский И.Я., Ишматов З.Ш.	Частотно-регулируемый электропривод	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Академия, 2021
Л 2.4	Соколов М.М., Соколова Л.В.	Электропривод и автоматизация горных машин	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	М.: Инфра-М, 2023
6.1.3 Методические материалы				
Обозна чение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	www.google.ru			
Э 2	lms.misis.ru – LMS Moodle НИТУ «МИСИС»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Office Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» Договор № P97-2025/499 от 18.11.2025г. (НЭБ (ООО))			
И 2	Электронно-библиотечная система «IPRSMART» Лицензионный договор № 13053/25П/86 от 19.09.2025г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			

И 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № Р97-2025/471 от 06.11.2025г. (ООО «Современные цифровые технологии»)
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Ауд. 410. Лекционная аудитория. 1. Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro
7.2	Ауд. 212. Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий. 1. Персональный компьютер в сборе FOX MIMO-65090: – системный блок iRu Home412 – 13 шт.; – монитор АОС – 13 шт. 2. Комплект мультимедийной аппаратуры: – мультимедиа-проектор Panasonic PT- LB30NTE; – экран на штативе Projecta Pro View.
7.3	Ауд. 219. Компьютерный класс. Аудитория для практических занятий. 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex200u; – экран; 2. Системный блок Intel – 13 шт.; 3. Монитор LG – 13 шт
7.4	Ауд. 217 Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования 1. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет": – системный блок Intel Core2Duo E7500 (2,93 GHz, 3072Kb, 1066MHz, LGA775) – 11 шт.; – монитор 20" LED LCD AOS e2043Fs – 11 шт. 2. Плоттер HP DesignJet500;

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе. В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа». Для самостоятельной работы студентам предоставляются компьютерные классы ГФ НИТУ «МИСИС», также студент может использовать личный ноутбук. В процессе самостоятельной работы студенты используют электронную обучающую систему Moodle, в которую помещены лекции, вопросы для самоподготовки, списки тем для контрольных мероприятий, а также рекомендации и методические руководства. Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на экзамене и при защите домашнего задания, отчетов по выполнению практических работ, презентации и тестового контроля.	