

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г.Белово  
(филиал КузГТУ в г.Белово)



ПРЕДТВЕРЖДАЮ

Директор

*[Signature]*

И.К. Костинцев

« 30 » 08 20 19 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Электропривод и автоматизация горных машин**

Специальность «21.05.04 Горное дело»  
Специализация «09 Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Форма обучения очно-заочная

Переутверждено  
16.05.2023г.  
Директор филиала КузГТУ в г. Белово  
И.К. Костинцев

Рабочую программу составил доцент, к.т.н



В.А. Негадаев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и техносферной безопасности  
Протокол №\_10\_\_\_ от \_\_\_18.06.2019\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой горного дела и  
техносферной безопасности



В.Ф. Белов

Согласовано учебно-методическим Советом филиала КузГТУ в г.Белово

Протокол №\_12\_\_\_ от \_01.07.2019\_\_\_\_\_

Председатель учебно-методического совета



Ж.А. Долганова

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Электропривод и автоматизация горных машин", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование: общепрофессиональных компетенций:

ОПК-8 - владеть способностью выбирать и или разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов

техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления

Знать: Основные понятия, определения и классификацию электроприводов

Уметь: Решать проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями

Владеть: Навыками использования законов электромеханического преобразования энергии

профессиональных компетенций:

ПК-12 - владеть готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

Знать: Принцип действия АД, схемы включений двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором

Уметь: Составлять Т-образную и Г-образную схемы замещения АД

Владеть: Навыками расчета электромеханических и механических характеристик АД

ПК-17 - владеть готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать: Основные уравнения, естественные механическая и электромеханическая характеристики ДПТнв

Уметь: Рассчитывать регулировочные резисторы

Владеть: Навыками включения управления ДПТнв при работе в тормозных режимах и переходе из одного режима в другой

ПК-8 - владеть готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством

Знать: Виды систем управления в электроприводах; основные направления автоматизации буровых работ

Уметь: Настраивать системы автоматического управления бурением

Владеть: Навыками построения систем управления электроприводами

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-9.2 - владеть готовностью рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях

Знать: Автоматизацию электровозного транспорта, подъёмных машин

Уметь: Выбирать аппаратуру автоматизации и управления

Владеть: Навыками построения САУ проходческими машинами и комплексами

### **В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен**

Знать:

- фундаментальные законы, понятия и положения электротехники, важнейшие свойства и характеристики электрических и магнитных цепей, основные понятия теории автоматического регулирования, системы автоматизации основных технологических объектов, иерархические системы управления технологическими процессами

- назначение и виды современных электрических приводов, простейшее математическое описание их элементов, схемы включения, основные параметры, характеристики и свойства, основные структуры АСУ ТП, методы и способы измерения основных технологических параметров, системы автоматизации основных технологических объектов, синтез функциональных схем автоматизации; иерархические системы управления технологическими процессами

Уметь:

- обоснованно выбирать и грамотно использовать для решения конкретных задач нужные законы, методы и методики из ранее изученных естественнонаучных дисциплин, выбирать для горных машин и механизмов электромагнитные устройства и электрические машины для электрического привода



1506197382

- использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности при решении практических задач при использовании электрических приводов

Владеть:

- методами расчета электрооборудования, современным программным обеспечением  
 - первоначальными навыками проведения лабораторных испытаний электрических приводов, методами теории автоматического управления для анализа и синтеза САУ

## 2 Место дисциплины "Электропривод и автоматизация горных машин" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Промышленная электроника, Теоретические основы электротехники, Физика, Электрические машины, Электроснабжение и электрооборудование горных машин.

Полученные в ходе освоения дисциплины «Электропривод и автоматизация горных машин» знания и умения необходимы при изучении таких дисциплин, как «Диагностика горных машин и оборудования», «Надежность горных машин и оборудования» и других дисциплин.

## 3 Объем дисциплины "Электропривод и автоматизация горных машин" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Электропривод и автоматизация горных машин" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 6/Семестр 11</b>			
Всего часов			144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>			6
<i>Лабораторные занятия</i>			
<i>Практические занятия</i>			8
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
<b>Самостоятельная работа</b>			94
<b>Форма промежуточной аттестации</b>			экзамен

## 4 Содержание дисциплины "Электропривод и автоматизация горных машин", структурированное по разделам (темам)

### 4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ



1506197382

1. Общие сведения об электроприводе. Координаты электропривода Определение понятия «электропривод». Назначение электропривода. Общая структура и составные части электропривода. Проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями. Классификация электроприводов. Основные требования, предъявляемые к электроприводе. Направления совершенствования электропривода. Законы электромеханического преобразования энергии.			2
2. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТнв) 2.1. Математическое описание ДПТнв. Схема включения ДПТнв. Допущения, принятые при описании математической модели ДПТнв. Основные уравнения, естественные механическая и электромеханическая характеристики ДПТнв. 2.2. Энергетические режимы работы ДПТнв. Направление передачи энергии в двигательном и в генераторных (тормозных) режимах работы ДПТнв. Схемы включения ДПТнв при работе в тормозных режимах и способы перехода из одного режима в другой. Регулирование угловой скорости ДПТнв путем включения добавочного сопротивления в цепь якоря, путем изменения магнитного потока, путем изменения напряжения якоря. 2.3. Сравнение показателей качества регулирования скорости ДПТнв для разных способов. Ограничение тока и момента ДПТнв (при пуске, реверсе, торможении). Расчет регулировочных резисторов.			2
3. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем(АД) 3.1. Принцип действия АД, схемы включений двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. Т-образная и Г-образная схемы замещения АД. Электромеханическая и механическая характеристики АД. Формула Клосса. 3.2. Регулирование скорости АД с помощью резисторов в цепи ротора и статора, изменением числа пар полюсов, в системе преобразователь напряжения – асинхронный двигатель, в системе преобразователь частоты – асинхронный двигатель.			1
4. Типы построения систем управления электроприводов Задачи управления электроприводами. Общие принципы построения систем управления электроприводами. Виды систем управления в электроприводах. Обобщенная структура автоматической системы управления. Воздействия в системе. Виды обратных связей и их назначение. Разомкнутые непрерывные системы управления электроприводами. Электропривод постоянного тока по системе генератор – двигатель (Г-Д).			1
5. Автоматизация буровых работ Основные направления автоматизации буровых работ. Процесс бурения как объект автоматизации. Системы автоматического управления бурением.			
6. Автоматизация конвейерного транспорта. Конвейерный транспорт как объект автоматизации. Автоматизированное управление конвейерными линиями. Автоматизация электровозного транспорта. Аппаратура автоматизации управления сигнальными огнями и стрелками. Автоматизация подъемных машин.			
7. Автоматизация очистных комбайнов и проходческих машин Автоматизация угледобывающих комбайнов (УК). УК как объект управления. Система автоматического регулирования (САР) нагрузки УК. Система автоматического управления (САУ) положением исполнительного органа в профиле пласта. Регуляторы нагрузки и положения УК. САУ проходческими машинами и комплексами.			
<b>Итого</b>			<b>6</b>

#### 4.2. Практические занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Исследование электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения			2



1506197382

2. Исследование электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором			2
3. Исследование САУ бурением "Режим-СВ" на персональном компьютере			2
4. Компьютерная система управления конвейерной линией			2
<b>итого</b>			<b>8</b>

**4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Расчет сил, моментов, масс и моментов инерции в механических передачах. Исследование электропривода с ДПТнв. Расчет характеристик электропривода с ДПТнв.			23
Расчет характеристик электропривода с АД с фазным ротором. Исследование электропривода с АД с короткозамкнутым ротором. Расчет характеристик электропривода с АД с короткозамкнутым ротором при частотном регулировании скорости вращения.			24
Экономическая эффективность автоматизации производственных процессов в горной промышленности. Аппаратура автоматического управления и контроля конвейерной линии: реле контроля скорости, датчик контроля заштыбовки, датчик контроля схода ленты конвейера. Аппарат температурной защиты ленточных конвейеров.			23
Основные направления и эффективность автоматизации проходческих комбайнов. Автоматизация управления направленным движением проходческого комбайна.			24
<b>итого</b>			<b>94</b>

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Электропривод и автоматизация горных машин", структурированное по разделам (темам)**

**5.1. Паспорт фонда оценочных средств**

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций



1506197382

1	1. Общие сведения об электроприводе. Координаты электропривода	<p>Определение понятия «электропривод». Назначение электропривода. Общая структура и составные части электропривода. Проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями. Классификация электроприводов. Основные требования, предъявляемые к электроприводу. Направления совершенствования электропривода. Законы электромеханического преобразования энергии.</p>	ОПК-8	<p>Знать: Основные понятия, определения и классификацию электроприводов Уметь: Решать проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями Владеть: Навыками использования законов электромеханического преобразования энергии</p>	Защита коллоквиума №1
2	2. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТнв)	<p>2.1. Математическое описание ДПТнв. Схема включения ДПТнв. Допущения, принятые при описании математической модели ДПТнв. Основные уравнения, естественная механическая и электромеханическая характеристики ДПТнв. 2.2. Энергетические режимы работы ДПТнв. Направление передачи энергии в двигательном и генераторных (тормозных) режимах работы ДПТнв. Схемы включения ДПТнв при работе в тормозных режимах и способы перехода из одного режима в другой. Регулирование угловой скорости ДПТнв путем включения добавочного сопротивления в цепь якоря, путем изменения магнитного потока, путем изменения напряжения якоря. 2.3. Сравнение показателей качества регулирования скорости ДПТнв для разных способов. Ограничение тока и момента ДПТнв (при пуске, реверсе, торможении). Расчет регулировочных резисторов.</p>	ПК-17	<p>Знать: Основные уравнения, естественная механическая и электромеханическая характеристики ДПТнв Уметь: Рассчитывать регулировочные резисторы Владеть: Навыками включения управления ДПТнв при работе в тормозных режимах и переходе из одного режима в другой</p>	Отчет по ПР №1



1506197382

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
3	3. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем (АД)	3.1. Принцип действия АД, схемы включений двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. Т-образная и Г-образная схемы замещения АД. Электромеханическая и механическая характеристики АД. Формула Клосса. 3.2. Регулирование скорости АД с помощью резисторов в цепи ротора и статора, изменением числа пар полюсов, в системе преобразователь напряжения – асинхронный двигатель, в системе преобразователь частоты – асинхронный двигатель.	ПК-12	Знать: Принцип действия АД, схемы включений двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором Уметь: Составлять Т-образную и Г-образную схемы замещения АД Владеть: Навыками расчета электромеханических и механических характеристик АД	Отчет по ПР №2
4	4. Типы построения систем управления электроприводов	Задачи управления электроприводами. Общие принципы построения систем управления электроприводами. Виды систем управления в электроприводах. Обобщенная структура автоматической системы управления. Воздействия в системе. Виды обратных связей и их значение. Разомкнутые непрерывные системы управления электроприводами. Электропривод постоянного тока по системе генератор – двигатель (ГД).	ПК-8	Владеть: Навыками построения систем управления электроприводами Знать: Виды систем управления в электроприводах	Защита коллоквиума № 2
5	5. Автоматизация буровых работ	Основные направления автоматизации буровых работ. Процесс бурения как объект автоматизации. Системы автоматического управления бурением.	ПК-8	Знать: Основные направления автоматизации буровых работ Уметь: Настраивать системы автоматического управления бурением	Отчет по ПР №3



1506197382

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
6	6. Автоматизация конвейерного транспорта	Конвейерный транспорт как объект автоматизации. Автоматизированное управление конвейерными линиями. Автоматизация электровозного транспорта. Аппаратура автоматизации управления сигнальными огнями и стрелками. Автоматизация подъёмных машин.	ПСК-9.2	Знать: Автоматизацию электровозного транспорта, подъёмных машин Уметь: Выбирать аппаратуру автоматизации и управления	Отчет по ПР №4
7	7. Автоматизация очистных комбайнов и проходческих машин	Автоматизация угледобывающих комбайнов (УК). УК как объект управления. Система автоматического регулирования (САР) нагрузки УК. Система автоматического управления (САУ) положением исполнительного органа в профиле пласта. Регуляторы нагрузки и положения УК. САУ проходческими машинами и комплексами.	ПСК-9.2	Владеть: Навыками построения САУ проходческими машинами и комплексами	Защита коллоквиума №3

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Перечень вопросов для защиты практических работ

Вопросы к практической работе №1

1. В чем заключается принцип работы ДПТнв?
2. Почему с ростом нагрузки частота вращения ДПТнв уменьшается?
3. Какой из способов регулирования частоты вращения ДПТнв имеет наибольший диапазон регулирования?
4. Почему регулирование частоты вращения ДПТнв изменением магнитного потока осуществляется только в сторону уменьшения потока?
5. Почему регулирование частоты вращения ДПТнв изменением напряжения якоря осуществляется только в сторону уменьшения напряжения?
6. Почему необходимо ограничивать ток якоря при пуске двигателя?
7. Какие способы ограничения пускового тока вы знаете?
8. В каких тормозных режимах может работать ДПТнв?
9. Сравните экономичность различных тормозных режимов ДПТнв.
10. Как рассчитать добавочные сопротивления при пуске двигателя, при динамическом торможении и при торможении противовключением?



1506197382

#### Вопросы к практической работе №2

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя.
2. Дайте определение понятию «скольжение».
3. Поясните назначение пускового реостата в роторной цепи АД<sub>ФР</sub>.
4. Как изменится скорость АД<sub>ФР</sub>, если во время его работы под нагрузкой отключить автоматический выключатель SA на рис. 2.1?
5. Поясните понятие «опрокидывание асинхронного двигателя».
6. Что такое критическое скольжение и критический момент?
7. Какие вы знаете способы получения искусственных характеристик АД<sub>ФР</sub>?
8. Какие преимущества имеет АД<sub>ФР</sub> по сравнению с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором?

#### Вопросы к практической работе №3

1. Критерий оптимального управления процессом бурения.
2. Режимные параметры САУ бурением.
3. Принципы настройки системы на оптимальный режим бурения.
4. Какие обратные связи используются в системе?
5. Каким звеном представлен электропривод вращения бурового става?

#### Вопросы к практической работе №4

1. Поясните принцип распределенного управления конвейерной линией.
2. Назовите функции управления, реализуемые КСУ КЛ.
3. Назовите функции автоматического контроля и защиты КСУ КЛ.
4. Как работает алгоритм управления пуском конвейера?
5. Как работает алгоритм контроля и защиты?
6. Как работает алгоритм предварительных установок? Его назначение.
7. Назначение и устройство имитатора конвейерной линии.
8. Назначение и адресация портов микроконтроллера AT 89C51.
9. Назовите элементы ПЭС системы управления конвейером, имитирующие датчики и исполнительные механизмы.
10. Назначение и устройство АЦП, используемого в системе управления конвейером.

#### 5.2.2. Задачи для текущего контроля (для коллоквиума)

Контрольные вопросы для коллоквиума по темам лекций представлены ниже.

##### Коллоквиум №1. Общие сведения об электроприводе

1. Определение понятия «электропривод».
2. Назначение электропривода.
3. Проблемы при согласовании электропривода с электрической и механической частями.
4. Общая структура и составные части электропривода.
5. Классификация электроприводов.
6. Основные требования, предъявляемые к электроприводу.
7. Направления совершенствования электропривода.
8. Законы электромеханического преобразования энергии.

##### Коллоквиум №2. Типы построения систем управления электроприводов

1. Задачи управления электроприводами.
2. Общие принципы построения систем управления электроприводами.
3. Виды систем управления в электроприводах.
4. Обобщенная структура автоматической системы управления.
5. Виды обратных связей и их назначение.
6. Разомкнутые непрерывные системы управления электроприводами.
7. Электропривод постоянного тока по системе генератор – двигатель (Г-Д).

##### Коллоквиум №3. Автоматизация очистных комбайнов и проходческих машин

1. Автоматизация угледобывающих комбайнов (УК).



1506197382

2. УК как объект управления. Система автоматического регулирования (САР) нагрузки УК.
3. Система автоматического управления (САУ) положением исполнительного органа в профилепласта.
4. Регуляторы нагрузки и положения УК.
5. САУ проходческими машинами и комплексами.

### 5.2.3. Оценочные средства при промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 21.05.04 «Горное дело» профиль «Горные машины и оборудование» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине на соответствие их персональных достижений требованиям основной образовательной программы и оценки степени сформированности компетенций обучающихся используются:

- Коллоквиумы № 1-3;
- Контрольные вопросы для защиты практических работ, представленные в соответствующих методических указаниях к практическим работам;
- Контрольные вопросы для самостоятельного изучения теоретического материала дисциплины;- Вопросы к экзамену.

Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства. Количество вопросов в экзаменационном билете – 3. Время подготовки обучающегося для последующего ответа не более одного академического часа.

В ходе подготовки обучающегося к ответу по билету использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Вопросы к экзамену:

1. Классификация электроприводов.
2. Основные показатели, характеризующие электропривод. Направления совершенствования электропривода.
3. Понятие о регулировании координат электропривода. Регулирование тока и момента.
4. Свойства двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТнв). Схема включения, основные уравнения, электромеханическая и механическая характеристики.
5. Реостатное регулирование координат ДПТнв, показатели регулирования.
6. Регулирование координат ДПТнв изменением магнитного потока, показатели регулирования.
7. Регулирование координат ДПТнв изменением подводимого к якору напряжения.
8. Схема системы «генератор – двигатель» (Г–Д). Работа системы, свойства, способы регулирования координат, электромеханические и механические характеристики.
9. Рекуперативное торможение ДПТнв. Схема включения двигателя, физика процесса торможения, механические характеристики.
10. Динамическое торможение ДПТнв. Схема включения двигателя, физика процесса торможения, механические характеристики.
11. Торможение противовключением ДПТнв при изменении полярности приложенного напряжения. Схема включения, механические характеристики.



1506197382

12. Торможение противовключением ДПТнв при активном моменте сопротивления. Схема включения, механические характеристики.
13. Регулирование координат электропривода. Ограничение тока и момента в ДПТнв.
14. Расчет регулировочных резисторов ДПТнв. Метод отрезков.
15. Принцип работы асинхронного двигателя (АД).
16. Схема включения, схема замещения АД. Электромеханическая характеристика АД, характерные точки.
17. Реостатное регулирование координат АД включением резисторов в цепь обмотки статора. Анализ механических характеристик.
18. Реостатное регулирование координат АД включением резисторов в цепь обмотки ротора. Анализ механических характеристик.
19. Регулирование координат АД изменением числа пар полюсов. Способы изменения числа пар полюсов. Принцип получения различного числа пар полюсов переключением частей фаз обмотки статора.
20. Регулирование координат АД изменением подводимого напряжения к обмотке статора. Анализ механических характеристик.
21. Регулирование координат электропривода в системе «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» (ПЧ–АД). Схема включения, основной закон регулирования, анализ механических характеристик.
22. Рекуперативное торможение АД. Механические характеристики.
23. Торможение АД противовключением под действием активного момента нагрузки. Схема включения, анализ механических характеристик.
24. Торможение АД противовключением при переключении 2-х фаз обмотки статора. Схема включения, анализ механических характеристик.
25. Динамическое торможение АД. Механические характеристики
26. Структура процесса управления. Виды управления технологическими объектами. Понятие автоматизация.
27. Эффективность процесса автоматизации. Системы автоматизации.
28. Стабилизирующая САР погонной нагрузки ленты конвейера.
29. Двухканальная трехпозиционная САР погонной нагрузки.
30. Автоматическое регулирование натяжения ленты.
31. Программная САР натяжения ленты.
32. Структурная схема компьютерной системы автоматизации конвейерной линии.
33. Автоматизированные системы управления конвейерным транспортом.
34. Устройство контроля и информации (УКИ).
35. Автоматизация процессов бурения. Задачи и принципы автоматического управления
36. САУ процессом бурения «Режим-2НМ».
37. САУ процессом бурения «Режим-СВ».

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Электропривод и автоматизация горных машин"**

### **6.1 Основная литература**

1. Медведев, А. Е. Автоматизация производственных процессов [Текст] : учебное пособие [для студентов специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов"] / А. Е. Медведев, А. В. Чупин ; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2009. – 325 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90396&type=utchposob:common>
2. Медведев, А. Е. Автоматика машин и установок горного производства [Текст] : в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация 21.05.04.10.01 «Электрификация и автоматизация горного производства», может быть рекомендовано студентам направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / А. Е. Медведев, И. А. Лобур, Н. М. Шаулева ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электропривода и автоматизации. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2016. – 130 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91458&type=utchposob:common>
3. Путинцев, Н. Н. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / Н. Н. Путинцев, А. М. Бородин, В. Т. Сысенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. – 78, [1] с.ил., табл. с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=200480&type=nstu:common>. – Загл. с экрана. (26.01.2017)
4. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод : учебное пособие / Г. М. Симаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. – 133, [1] с.ил., табл. с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=148439&type=nstu:common>.



1506197382

5. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г. М. Симаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. – 101, [1] с.ил., табл. с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=190043&type=nstu:common>.

## 6.2 Дополнительная литература:

6. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие. – Санкт-Петербург : Машиностроение, 2007. – 380 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/726>. – Загл. с экрана. (10.04.2017)

7. Епифанов, А. П. Электромеханические преобразователи энергии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. – СПб. : Лань, 2012. – 208 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=601](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=601)

8. Епифанов, А. П. Электропривод [Электронный ресурс] : учебник для студентов высших учебных заведений / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гуцинский ; под ред. А. П. Епифанова. – СПб. : Лань, 2012. – 400 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3812](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3812)

9. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу / Ю. М. Фролов [и др.]. – 1-е изд. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 368 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3185](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3185)

Епифанов, А.П. Основы электропривода: учебное пособие / А.П. Епифанов. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 192 с.

## 6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева. Режим доступа: [www.kuzstu.ru](http://www.kuzstu.ru).

- Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: [belovokyzgtu.ru](http://belovokyzgtu.ru)

- [http://andr-romanov.narod.ru/Lib/kl\\_epy.pdf](http://andr-romanov.narod.ru/Lib/kl_epy.pdf) – Электрический привод. Курс лекций. Учебник.

- <http://www.elektroprivody.ru> – Мастерская по наладке электроприводов.

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Электропривод и автоматизация горных машин"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к работе.

## 9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Электропривод и автоматизация горных машин", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox

## 10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Электропривод и автоматизация горных машин"

Для осуществления образовательного процесса имеется следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория № 108 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: учебно-информационными стендами; пусковой аппаратурой ПВИ 125, АВ 400, АП, измерительными трансформаторами, аппаратурой защиты, учебными стендами энергоснабжения очистного и подготовительного участков, набором светильников РВЛ-20М, РВЛ-40; мультимедийным оборудованием: Ноутбук Lenovo V590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять; проектор Benq MX с максимальным разрешением 1024x768;

- научно-техническая библиотека, компьютерный класс № 207 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала.



1506197382

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

При проведении занятий по дисциплине «Электропривод и автоматизация горных машин» используются следующие образовательные технологии: минилекции (студент участвует в проведении лекции по заданной теме в соответствии с домашним заданием) в течение первых 10 мин. основной лекции; работа в группах (используется на практических занятиях). При работе в группах студенты развивают логическое и образное мышление, а также приобретают навыки общения на профессиональные темы при решении ситуационной задачи, поставленной преподавателем.



1506197382



1506197382