

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра электрификации горно-  
металлургического производства  
(ЭГМП\_ПФ)

наименование кафедры

Куликовский В.С.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ**

Дисциплина Б1.В.03 Системы управления электроприводом

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело Специализация  
специальность 21.05.04.00.10 Электрификация и  
автоматизация горного производства

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация 21.05.04.00.10  
Электрификация и автоматизация горного производства

Программу к.т.н., Доцент, Майнагашев Р.А.  
составили

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Актуальность изучения дисциплины «Системы управления электроприводов» определяется следующими факторами:

- Системы управления электроприводов, являющиеся эффективными средствами автоматизации производственных машин и технологических комплексов большинства отраслей промышленности, в значительной мере обеспечивают повышение производительности технологического оборудования и качество производимой продукции;
- Применение современных автоматизированных электроприводов, адаптированных к технологическим режимам работы машин и комплексов, обуславливает существенную экономию электроэнергии, что способствует снижению себестоимости продукции и энергетических потребностей предприятий.

Целью преподавания дисциплины «Системы управления электроприводов» является изучение студентами систем управления электроприводов, принципов их построения, методов их синтеза, анализа и реализации систем управления электроприводов постоянного и переменного тока, осуществляющих требуемые законы изменения координат электроприводов с применением средств аналоговой и цифровой техники для подготовки выпускников к профессиональной деятельности:

- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- научно-исследовательской;
- проектной.

Изучение дисциплины имеет междисциплинарный характер связей, а также связано с формированием компетенций, усиливающих ориентацию процесса обучения на конечный результат, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
Уровень 1	теоретические положения работы систем автоматического и автоматизированного контроля и управления; устройство, назначение и возможности применения технических средств автоматизации; принципы разработки систем автоматики машин и установок с описанием технического отчета.
Уровень 1	оценить свойства и особенности технологического процесса как объекта управления; разработать структуру системы автоматического или автоматизированного управления; выбирать необходимый минимум средств контроля, сигнализации, блокировок, регулирования и управления; читать электрические схемы автоматизации; сформулировать требования и поставить задачи по дальнейшему совершенствованию АСУ на горном предприятии.
Уровень 1	навыками по исследованию, обоснованию и выбору схемы и аппаратуры автоматизации, написанию технических отчетов применительно к конкретной системе автоматизации процесса на горном предприятии.
<b>ПСК-10.3:способностью создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления</b>	
Уровень 1	Основные принципы работы систем автоматического и автоматизированного контроля и управления за электромеханическими комплексами машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы и преобразовательные устройства.
Уровень 1	Оценивать свойства и особенности технологического процесса как объекта управления; разработать структуру системы автоматического или автоматизированного управления электромеханическими комплексами машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства.
Уровень 1	навыками по обоснованию и выбору схемы и аппаратуры автоматизации применительно к конкретному объекту предприятия
<b>ПСК-10.4:способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b>	
Уровень 1	Основные положения работы систем автоматического и автоматизированного контроля и управления за технологическим процессом, машинами и установками горного производства
Уровень 1	оценить свойства и особенности технологического процесса как объекта управления; разработать структуру системы автоматического или автоматизированного управления; выбирать необходимый минимум средств контроля, сигнализации, блокировок, регулирования и управления; показать возможности разрабатываемой АСУ ТП и рациональную область применения;

	читать электрические схемы автоматизации, рассчитывать показатели надежности и экономической эффективности автоматизации; сформулировать требования и поставить задачи по дальнейшему совершенствованию АСУ ТП.
Уровень 1	навыками по обоснованию и выбору схемы и аппаратуры автоматизации применительно к конкретному объекту предприятия

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Силовая электроника

Теоретические основы электротехники

Электрические измерения

Электрические машины

Математика

Физика

Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

Материаловедение

Элементы систем автоматики

Электрический привод

Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр	
		10	11
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>	
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,56 (56)</b>	<b>1,56 (56)</b>	
занятия лекционного типа	1,17 (42)	1,17 (42)	
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	0,39 (14)	0,39 (14)	
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,44 (52)</b>	<b>1,44 (52)</b>	
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>			

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Системы управления регулируемых электроприводов постоянного тока	25	0	7	28	ПК-16 ПСК-10.3 ПСК-10.4
2	Системы управления регулируемых электроприводов переменного тока	17	0	7	24	ПК-16 ПСК-10.3 ПСК-10.4
Всего		42	0	14	52	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Роль электропривода, как одного из основных элементов автоматизации промышленных установок и технологических процессов	4	0	0
2	1	Релейно-контакторное управление электроприводами	6	0	0

3	1	Разомкнутые системы управления электроприводов постоянного тока при питании от преобразователей	6	0	0
4	1	Замкнутые системы управления электроприводов с суммирующим усилителем	5	0	0
5	1	Системы подчиненного регулирования скорости в электроприводах постоянного тока	4	0	0
6	2	Системы управления асинхронных электроприводов	4	0	0
7	2	Системы управления синхронных электроприводов	4	0	0
8	2	Системы управления позиционных и следящих электроприводов	4	0	0
9	2	Цифровые системы управления электроприводов	5	0	0
Всего			42	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

1	1	Схемы управления неавтоматизированного электропривода по системе «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого, параллельного или последовательного возбуждения»	4	0	0
2	1	Схемы управления автоматизированным замкнутым электроприводом по системе «Реверсивный тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения с управлением от компьютера»	3	0	0
3	2	Схемы управления неавтоматизированного электропривода по системе «Источник напряжения промышленной частоты – асинхронный двигатель с фазным ротором»	3	0	0
4	2	Схемы управления неавтоматизированным электроприводом по системе «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»	4	0	0
Итого			14	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Павлов В. В., Ковалева О. А., Заварыкин Б. С.	Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах на горных предприятиях: учеб. пособие для студентов по напр. подг. 551300, 654500 (код по ОКСО 140600) "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" спец. 180400 (код по ОКСО 140604) "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" всех форм обуч.	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006
Л1.2	Мурашкин С.И.	Системы управления электроприводов: учеб. пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соколовский Г. Г.	Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для вузов	Москва: Академия, 2006
Л1.2	Терехов В.М.	Элементы автоматизированного электропривода: Учебник для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок"	Москва: Энергоатомиздат, 1987
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фащиленко В. Н.	Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий	Москва: Горная книга, 2010
Л2.2	Кисаримов Р.А.	Электропривод: справочник	М.: РадиоСофт, 2010
Л2.3	Польский, Ванин, Юценко	Изучение способов управления электроприводом переменного тока на базе программируемых логических контроллеров: метод. указания по курсу «Электроприводы роботов»	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Павлов В. В., Ковалева О. А., Заварыкин Б. С.	Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах на горных предприятиях: учеб. пособие для студентов по напр. подг. 551300, 654500 (код по ОКСО 140600) "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" спец. 180400 (код по ОКСО 140604) "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" всех форм обуч.	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006
ЛЗ.2	Мурашкин С.И.	Системы управления электроприводов: учеб. пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Курсовая работа состоит следующих разделов:

Введение.

Задание на проектирование.

Расчетно-пояснительная записка:

расчет и выбор элементов силовой разомкнутой системы «тиристор-ный преобразователь – двигатель» (ТП – Д);

расчет и выбор элементов силовой разомкнутой системы ТП – Д;

расчет статических и динамических характеристик в разомкнутой системе ТП – Д;

расчет замкнутых систем управления электроприводов с суммирующим усилителем;

расчет параметров систем подчиненного регулирования тиристорных электроприводов постоянного тока;

заключение со сравнительным анализом спроектированных систем ЭП и выводами;

библиографический список.

Объем расчетно-пояснительной записки составляет 40–50 страниц формата А4 рукописного или 30–40 страниц печатного текста.

Расчетно-пояснительная записка курсовой работы оформляется в со-ответствии со стандартом предприятия СТП.

Обозначение и написание единиц физических величин должны соот-ветствовать международной системе единиц СИ. Схемы и графики на чер-тежах должны иметь названия и необходимые подписи, а листы – соот-вет-ствующий штамп.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MatLab
-------	--------

### 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся на специализированных стендах.