

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  
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ  
АВТОМАТИКИ**

Дисциплина Б1.В.02 Элементы систем автоматике

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

2017

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, Умецкая Е.В.  
составили

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Элементы систем автоматики» относится к базовым дисциплинам специальности «Электрификация и автоматизация горного производства». Назначением дисциплины является рассмотрение автоматизированного технологического процесса как совокупности отдельных функциональных элементов, реализующие требуемые свойства систем автоматизации.

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов общего представления об элементах автоматизированного электропривода, а также обучение студентов методологии исследования, анализа и установления взаимосвязей между машинами и устройствами связанными единым технологическим процессом.

### 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>ОПК-7:умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</b>	
Уровень 1	Прикладные программы для управления и обработки информационных массивов
Уровень 1	Обрабатывать результаты, полученные в результате экспериментальных и лабораторных исследований, с использованием современных информационных технологий
Уровень 1	Навыками использования компьютера как средством управления и обработки информационных массивов
<b>ПК-8:готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</b>	
Уровень 1	Оборудование, технические и автоматизированные системы управления горного производства. Нормативные документы, действующие правила и стандарты на горно-добывающих предприятиях.
Уровень 1	Осуществлять техническое руководство по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства; разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, по эксплуатации оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на

	производство работ, действующих норм, правил и стандартов; разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях
Уровень 1	Навыками разработки и внедрения автоматизированных систем управления и её отдельных элементов на горном производстве
<b>ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>	
Уровень 1	Основные понятия и определения, основные координаты и характеристики элементов систем автоматизации; преобразование сигналов входа и выхода различных средств и систем автоматизации; элементную базу систем автоматизации технологических процессов
Уровень 1	Выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
Уровень 1	Навыками проведения экспериментальных и лабораторных работ
<b>ПСК-10.1:способностью и готовностью создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</b>	
Уровень 1	Электротехнические системы горных предприятий, электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных предприятий
Уровень 1	Эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения
Уровень 1	Навыками эксплуатации оборудования электротехнических систем горных предприятий, электрооборудованием закрытого и рудничного исполнения, электрическими сетями открытых и подземных горных предприятий, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
<b>ПСК-10.2:способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок</b>	
Уровень 1	Системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок
Уровень 1	Использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма
Уровень 1	Навыками разработки и эксплуатации систем защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления

<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	Электропривод и преобразовательные устройства электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления
Уровень 1	Проектировать и эксплуатировать электропривод и преобразовательные устройства электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления
Уровень 1	Навыками работы с технической документацией в составе творческих коллективов и самостоятельно при проектировании электроприводов и преобразовательных устройств электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления
<b>ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</b>	
Уровень 1	Системы автоматизации технологических процессов, машины и установки горного производства
Уровень 1	Проектировать системы автоматизации технологических процессов, машины и установки горного производства, разрабатывать техническую документацию для их эксплуатации
Уровень 1	Навыками создания и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов, машины и установки горного производства

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

Силовая электроника  
Теоретические основы электротехники  
Электрические машины  
Физические основы электроники  
Электротехника  
Математика  
Физика  
Электрические измерения

Теория автоматического управления  
Автоматизация горных предприятий  
Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах  
Электрический привод  
Автоматизированный электропривод машин и установок горного

производства

Защита электроустановок и электрических сетей

Системы управления электроприводом

Математические модели и характеристики электротехнических систем

Электрификация горных предприятий

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
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,42 (51)</b>	<b>1,42 (51)</b>
занятия лекционного типа	0,47 (17)	0,47 (17)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,94 (34)	0,94 (34)
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>1,58 (57)</b>	<b>1,58 (57)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<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	Параметры и характеристики элементов	1	0	0	3	ПК-8 ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
2	Управляющие элементы	6	0	12	27	ОПК-7 ПК-16 ПК-8 ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
3	Управляемые преобразователи напряжения и тока	10	0	22	27	ОПК-7 ПК-16 ПК-8 ПСК-10.1 ПСК-10.2 ПСК-10.3 ПСК-10.4
Всего		17	0	34	57	

#### 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	Основные понятия и определения, классификация элементов. Основные координаты и характеристики элементов.	1	0	0



2	2	Генераторы постоянного тока. Электромагнитный усилитель поперечного поля	2	0	0
3	2	Вентильные преобразователи напряжения постоянного тока. Тиристорные преобразователи. Широтно-импульсные преобразователи	4	0	0
4	2	Преобразователи частоты. Трехфазные преобразователи частоты с автономным инвертором. Трехфазные преобразователи частоты с автономным инвертором.	4	0	0
5	3	Унифицированные блоки системы регулирования. Регуляторы. Согласующие элементы.	2	0	0
6	3	Датчики. Общие понятия. Датчики угла и рассогласования. Датчики угла и рассогласования. Датчики скорости. Датчики электрических величин.	4	0	0
Всего			17	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

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

### 3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Определение параметров, характеризующих работу на статическую нагрузку, реверсивного мостового широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения	2	0	0
2	2	Формирование выходного напряжения широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения в соответствии с заданным законом управления	4	0	0
3	2	Снятие внешней характеристики широтно-импульсного преобразователя при различных законах управления	4	0	0
4	2	Снятие частотной характеристики широтно-импульсного преобразователя при различных законах управления	4	0	0
5	2	Снятие уровней гармоник выходных напряжения и тока широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения	2	0	0
6	2	Определение параметров, характеризующих работу на двигательную нагрузку, реверсивного широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения	2	0	0
7	2	Снятие регулировочной характеристики электропривода системы «ШИП – двигатель постоянного тока»	4	0	0

8	3	Испытание датчиков линейного положения	2	0	0
9	3	Испытание датчиков углового положения	2	0	0
10	3	Испытание датчиков скорости вращения	2	0	0
11	3	Испытание датчиков давления	2	0	0
12	3	Испытание датчиков температуры	2	0	0
13	3	Испытание датчиков напряжения и тока	2	0	0
Итого			24	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Заварыкин Б. С., Гаврилова Е. В., Павлов В. В., Ковалева О. А.	Автоматика машин и установок горного производства: лабораторный практикум: учеб. пособие по направ. подг. "Горное дело", спец. "Электрификация и автоматизация горного производства"	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.2	Заварыкин Б. С., Гаврилова Е. В., Павлов В. В.	Элементы систем автоматизации: учебно-методическое пособие для практических занятий [для студентов спец. 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технологических комплексов"]	Красноярск: СФУ, 2012

#### **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	Водовозов А. М.	Элементы систем автоматизации: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2008

Л1.2	Заварыкин Б. С., Гаврилова Е. В., Ковалева О. А., Кручек О. А.	Датчики в системах автоматики на горных предприятиях: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело" (специализация "Электрификация и автоматизация горного производства")	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.3	Ляхомский А. В., Фащиленко В. Н.	Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства: Ч. 1. Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело" специализация "Электрификация и автоматизация горного производства"	Москва: Горная книга, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Терехов В. М., Осипов О. И., Терехов В. М.	Системы управления электроприводов: учебник для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" направления подготовки дипломированных специалистов 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"	Москва: Академия, 2006
Л2.2	Фурсенко С. Н.	Автоматизация технологических процессов	Москва: Новое знание, 2014
Л2.3	Иванов А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Заварыкин Б. С., Гаврилова Е. В., Павлов В. В., Ковалева О. А.	Автоматика машин и установок горного производства: лабораторный практикум: учеб. пособие по направ. подг. "Горное дело", спец. "Электрификация и автоматизация горного производства"	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.2	Заварыкин Б. С., Гаврилова Е. В., Ковалева О. А.	Элементы систем автоматики: лаб. практикум для студентов спец. 140604	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Заварыкин Б. С., Гаврилова Е. В., Павлов В. В.	Элементы систем автоматики: учебно-методическое пособие для практических занятий [для студентов спец. 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технологических комплексов"]	Красноярск: СФУ, 2012

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

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Microsoft Office: Word, Excel
-------	-------------------------------

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

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

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