

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

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, 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

ОПК-7:умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
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
ПК-8:готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
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
ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
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
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	
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
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	
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
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	
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
ПСК-10.4: способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	
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

Теоретическая механика

Физика

Электрические измерения

Силовая электроника

Электрические машины

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

Средства и системы обеспечения электробезопасности на горных предприятиях

Математические модели и характеристики электротехнических систем

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
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	1,42 (51)
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		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	1,58 (57)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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 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
Всего			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., Ковалева О. А.	Элементы систем автоматики: лаб. практикум для студентов спец. 140604	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	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

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 автоматики: 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

ЛЗ.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.