

УОП
3+

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

**Горно-нефтяной факультет
Кафедра Горной электромеханики**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Горной
электромеханики

 Г.Д. Трифанов

Протокол заседания кафедры № 19
«15» июня 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизированные системы управления горным производством»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(новая редакция)

Основная образовательная программа подготовки специалитета

Специальность	21.05.04 «Горное дело»
Специализация	Электрификация и автоматизация горного производства
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	Горная электромеханика
Форма обучения:	очная

Курс: 6 **Семестр(ы):** 11

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u> ч

Виды контроля:

Зачет: - 11 сем. Курсовой отсутствует.

Пермь 2017

37
л.к.

407

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

**Горно-нефтяной факультет
Кафедра Горной электромеханики**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
техн. наук, проф.

[Signature] Н. В. Лобов
« *10/09* » 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизированные системы управления горным производством»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность

130400.65 «Горное дело»

Специализация

Электрификация и автоматизация горного про-
изводства

Квалификация (степень) выпускника:

специалист

Специальное звание выпускника: **

Горный инженер

Выпускающая кафедра:

Горная электромеханика

Форма обучения:

очная

Курс: 6

Семестр(ы): 11

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Зачёт: - 11 сем.

Пермь 2015

[Signature]

Учебно- методический комплекс дисциплины «Автоматизированные системы управления горным производством»

разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации « 06 » марта 2015 г. номер приказа « 161 » по направлению **21.05.04** «Горное дело» (уровень специалитета).
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению **21.05.04** «Горное дело» (уровень специалитета) /специализация «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённой «29» 03 2017 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Информатика», «Электротехника», «Электрические машины», «Теория электропривода», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик:

канд. техн. наук, профессор


Р.А.Сажин

Рецензент:

канд. техн. наук, профессор


П.Н. Цылев

Учебно методический комплекс дисциплины «Автоматизированные системы управления горным производством» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «_24_» января_2011_ г. номер приказа «_89_» по направлению 130400 «Горное дело»
- компетентностной модели выпускника ООП по специальности 130400.65 «Горное дело» /специализация «Электрификация и автоматизация горного производства», утверждённой «_24_» _06_ 2013_ г.;
- рабочего учебного плана очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Информатика», «Электротехника», «Основы горного дела», «Горные машины и оборудование», «Автоматизированный электропривод оборудования горного производства», «Автоматическое управление оборудованием горного производства», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.


Разработчик: канд. техн. наук, профессор  Р.А.Сажин

Рецензент: канд. техн. наук, профессор  Е.М.Васильев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горная электромеханика «_13_» мая_2015_ г., протокол №_12_

Заведующий кафедрой
«Горной электромеханики»
доктор. техн. наук, доц.  Г.Д. Трифанов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
Горно-нефтяного факультета «_20_» мая_2015_ г., протокол №_10_.

Председатель учебно-методической комиссии
Горно-нефтяного факультета
канд. техн. наук, доц.  О.Е.Кочнева

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.  Д. С. Репецкий

Заведующий выпускающей кафедры
«Горной электромеханики»
доктор. техн. наук, доц  Г.Д. Трифанов

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по самостоятельному использованию фундаментальных принципов построения и функционирования автоматизированных систем управления горным производством.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8);
- способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства. (ПСК-10-4).

1.2. Задачи учебной дисциплины

- изучение принципов построения автоматизированных систем управления горным производством.
- изучение структуры и функциональных возможностей различных систем автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- формирование умения выбора технических средств для реализации систем автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- формирование умения выбора программных средств для успешного функционирования микропроцессорных устройств в составе автоматизированных систем управления оборудованием горного производства.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные принципы построения систем автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- системы автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- технические и программные средства для реализации систем автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- информационное обеспечение систем автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- способы обмена информации в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- справочная и техническая документация на аппаратуру и технические средства автоматизации оборудованием горного производства;

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированные системы управления горным производством» относится к *вариативной части блока 1* специальности «Горное дело» по специализации «**Электрификация и автоматизация горного производства**» и является дисциплиной *по выбору*.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в п. 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные принципы автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- структуры систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- технические средства и аппаратуру, необходимую для создания систем автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- методы сбора, обработки и передачи информации в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства.

уметь:

- выбирать необходимый принцип автоматизированного управления для комплекса технологического оборудования горного производства;
- разработать или выбрать типовую структуру системы автоматизированного управления для комплекса технологического оборудования горного производства;
- выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления оборудованием горного производства.

владеть:

- достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства;
- достаточными навыками и приемами программирования работы микропроцессорных устройств в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства.
- достаточными навыками выбора справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства, предназначенных для автоматизированных систем горного производства.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-8	Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	С3.Б.17 Горные машины и оборудование С3.Б.20.2. Системы управления электроприводом С3.Б.20.3. Автоматизированный электропривод оборудования горного производства С3.Б.21.2. Автоматическое управление оборудованием горного производства	Дисциплина является завершающей в цикле профессиональной подготовке специалиста
ПСК-10-4	Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства.	С2.Б.03,04,05. Электротехника С2.Б.06. Информатика. С2.Б.08. Физические основы электроники. С2.Б.09. Теория автоматического управления. С3.Б.20.1. Теория электропривода. С3.В.1. - Электрические машины	- " -

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПСК-10-4.

2.1. Дисциплинарная карта компетенций ПК-8 и ПСК-10-4

Формулировка компетенций	
Код ПК-8	готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.
Код ПСК-10-4	способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства
Формулировка дисциплинарной части компетенций	
Код ПК-14-1	готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления оборудованием горного производства.
Код ПСК-10-4-1	способность и готовность создавать и эксплуатировать элементы систем автоматизации машин, установок и технологического оборудования в составе систем автоматизированного управления технологическими процессами горного производства.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы автоматизированного управления оборудованием горного производства; - структуры систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства; - технические средства и аппаратуру, необходимую для создания систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. - функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. - методы сбора, обработки и передачи информации в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства. 	<p><i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i></p>	<p><i>Вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачету.</i></p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимый принцип автоматизированного управления для комплекса технологического оборудованием горного производства; - разработать или выбрать типовую структуру системы автоматизированного управления для комплекса технологического оборудованием горного производства; - выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматизированного управления оборудованием горного производства; - выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления оборудованием горного производства. 	<p><i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)</i></p>	<p><i>Индивидуальные задания по лабораторным работам Отчет.</i></p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматизированного управления оборудованием горного производства; - достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства; 	<p><i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)</i></p>	<p><i>Индивидуальные задания по лабораторным работам Отчет.</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> - достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматизированного управления оборудованием горного производства; - достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства; - достаточными навыками и приемами программирования работы микропроцессорных устройств в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства. - достаточными навыками выбора справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства, предназначенных для автоматизированных систем горного производства. 		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)	68		68
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	26		26
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)	22		22
	- в том числе в интерактивной форме			
2	- практические занятия (ПЗ)	20		20
	- в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4		4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	108		108
	- изучение теоретического материала	24		24
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным)	24		24
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	20		20
	- подготовка отчетов по практическим работам	20		20
	- подготовка выполнения индивидуальных заданий	20		20

4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачет/ экзамен</i>	4		4
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	180 5 з.е.		180 5 з.е.

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- цип- лины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч/ЗЕ	
			аудиторная работа					СРС	КСР		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	ито- говый кон- троль				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение		1					2		
		1		2					4		
		2		4					8		
		Всего по модулю:		7				14			
2	2	3		2					2		
		4		4	4	4			16		
		5		4		4			12		
		6		4		4			12		
		7		2	6				10		
		8		2	6				10		
		9		2					4		
	3	10		2		2			6		
		11		2		2			6		
		12		2		2			6		
		13		2		2			6		
		Всего по модулю:		28	16	20	4	90			
		Заключение		1	4	2					
Промежуточная аттестация								4	4		
Итого:				36	20	22		108	4	5з.е.	

4.2 Содержание разделов.

Л – 26 ч. ЛЗ – 22 ч. ПЗ – 20 ч. СРС – 108 ч.

Введение. Л -1 ч. СРС -1 час.

История появления и развития автоматизированных систем управления (АСУ). Значение систем АСУ в повышении эффективности работы горнодобывающих предприятий.

Модуль 1. Основные понятия и предпосылки автоматизированных систем управления.

Раздел 1. Общие сведения об автоматизированных системах как разновидности средств автоматизации производственных процессов.

Л – 5ч. ЛЗ – СРС -1 час

Тема 1. Роль автоматизированных систем в повышении эффективности горного производства и задачи АСУ в производственном цикле горнорудных предприятий. Автоматизированные системы управления как необходимый этап комплексной автоматизации производственного цикла. Технико-экономическая эффективность автоматизированных систем. Этапы развития автоматизированных систем. Требования к автоматизированным системам горного производства. Задачи автоматизированных систем в производственном цикле горных предприятий.

Тема 2. Основные понятия автоматизированных систем.

Производственный процесс как объект управления. Уровневая структура системы управления производственным циклом. Понятия системы, подсистемы и автоматизированного рабочего места в архитектурном устройстве автоматизированных систем. Типовая архитектура АСУ.

Модуль 2. Компонентный состав автоматизированной системы.

Раздел 2. Структурные компоненты АСУ.

Л – 14ч. ЛЗ – СРС -1 час

Тема 3. Автоматизированные системы как совокупность микропроцессорных систем управления и информационных технологий.

Микропроцессорные системы как техническая основа функционирования автоматизированных систем. Роль информационного и программного обеспечения в работе систем АСУ.

Тема 4. Микропроцессорное обеспечение работы автоматизированных систем.

Типовая структура микропроцессорной системы. Устройство и принцип работы основных элементов микропроцессорной системы. Технические средства для объединения микропроцессорных устройств с управляющие сети.

Тема 5. Принципы сетевого объединения микропроцессорных систем.

Типы контроллеров в сетях управления. Способы обмена информацией между контроллерами в сетях управления. Понятие о протоколах связи контроллеров в микропроцессорной системе. Уровневая структура протокола связи контроллеров в автоматизированной системе.

Тема 6. Разновидности и характеристики протоколов связи контроллеров в автоматизированной системе.

Принципы построения протокола на нижнем уровне. Протоколы типа RS-232 и RS-485. Особенности USB протоколов. Принципы построения системных протоколов типа Modbus, Profibus и Ethernet.

Тема 7. Роль информации в автоматизированных системах управления.

Способы формирования информации в автоматизированных системах управления. Технические средства получения информации в автоматизированных системах управления. Способы преобразования прямого и обратного преобразования цифровых сигналов. Понятие о базах данных и их структуре в автоматизированных системах.

Тема 8. Обработка информации в автоматизированных системах.

Формы представления информации в АСУ. Понятие о базе данных и требования к формированию базы данных для автоматизированной системы. Понятие информационного массива, виды массивов, применяемых в АСУ. Понятие о реквизитах, записях и ключах поиска как организационных элементах массивов для АСУ. Обработка информационных массивов в АСУ.

Тема 9. Организационное обеспечение автоматизированных систем.

Принципы системного подхода в организации АСУ. Понятие о распределенных и SCADA системах АСУ. Виды помех в сетях АСУ. Обеспечение помехозащищенности, надежности и непрерывности работы АСУ.

Раздел 3. Функциональные компоненты АСУ горного предприятия.

Л – 6ч. ЛЗ – СРС -1 час.

Тема 10. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом добычи полезного ископаемого.

Назначение и выполняемые задачи. Уровневая структура подсистемы, технические и программные ее компоненты. Параметры базы данных.

Тема 11. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом транспортировки добытого полезного ископаемого

Назначение и выполняемые задачи. Уровневая структура подсистемы, технические и программные ее компоненты. Параметры базы данных.

Тема 12. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом работы стационарного оборудования рудника.

Назначение и выполняемые задачи. Уровневая структура подсистемы, технические и программные ее компоненты. Параметры базы данных.

Тема 13. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом обогащения полезного ископаемого.

Назначение и выполняемые задачи. Уровневая структура подсистемы, технические и программные ее компоненты. Параметры базы данных.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	Тема 8	Изучение программных пакетов, применяемых для формирования о обработки информации в базах данных.
2	Тема 8	Изучение принципов формирования различных типов массивов в базах данных
3	Тема 8	Изучение принципов программной обработки массивов в базах данных
4	Тема 8	Изучение принципов защиты и обеспечения достоверности информации в базах данных

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1	2	3
1	Тема 7	Изучение принципов автоматического формирования и преобразования информации в системах АСУ
2	Тема 5	Изучение принципов передачи информации по протоколам физического уровня
3	Тема 6	Изучение принципов передачи информации по протоколам системного уровня
4	Тема 9	Изучение принципов работы SCADA системы АСУ.
5	Тема 11	Изучение принципов работы подсистемы автоматизированного управления горного производства.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При проведении лекционных занятий предусмотрен интерактивный метод изложения лекционного материала в специализированном классе. При этом используется активный метод изложения материала, нацеленный на повышение эффективности его усвоения путем вовлечения студентов в процесс осмысления содержания лекционного материала. Для этой цели отдельные разделы лекционного материала излагаются в форме ответов студентов на поставленные преподавателем вопросы.

Практические знания студентов по дисциплине формируются на практических и лабораторных работах при освоении методического материала и в процессе самостоятельной работы над индивидуальным заданием, выданной студенту по тематике конкретной практической или лабораторной работы.

Практические работы выполняются с использованием ЭВМ и необходимого программного обеспечения. Лабораторные работы выполняются на учебных стендах, оснащенных современным микропроцессорным оборудованием. Оформление результатов этих работ так же предусматривается с применением ЭВМ.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1.– Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	14
2	Изучение теоретического материала	30
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	18
	Подготовка отчетов по практическим и лабораторным занятиям	18
3	Изучение теоретического материала	10
	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	7
	Подготовка отчетов по практическим и лабораторным занятиям	7
	Итоговая аттестация	4
	Итого: в ч / в з.е.	108/3з.е

Изучение теоретического материала

- Тема 1. Роль автоматизированных систем в повышении эффективности горного производства и задачи АСУ в производственном цикле горнорудных предприятий.
- Тема 2. Основные понятия автоматизированных систем.
- Тема 3. Автоматизированные системы как совокупность микропроцессорных систем управления и информационных технологий.
- Тема 4. Микропроцессорное обеспечение работы автоматизированных систем.
- Тема 5. Принципы сетевого объединения микропроцессорных систем.
- Тема 6. Разновидности и характеристики протоколов связи контроллеров в автоматизированной системе.
- Тема 7. Роль информации в автоматизированных системах управления.
- Тема 8. Обработка информации в автоматизированных системах.
- Тема 9. Организационное обеспечение автоматизированных систем.
- Тема 10. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом добычи полезного ископаемого.
- Тема 11. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом транспортировки добытого полезного ископаемого

Тема 12. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом работы стационарного оборудования рудника.

Тема 13. Подсистема автоматизированного управления технологическим процессом обогащения полезного ископаемого.

Для проверки усвоения изучаемой темы в рамках выполнения каждой практической и лабораторной работы для каждого студента предусмотрены индивидуальные задания.

5.2. Индивидуальные задания

Индивидуальные знания студентов по дисциплине формируются на практических и лабораторных работах при освоении методического материала. Индивидуальные задания выдаются студенту по тематике конкретной практической или лабораторной работы.

Например:

1. Обеспечить в заданной модели параллельного регистра последовательный вывод результата на цифровой индикатор в ручном режиме.
2. Обеспечить в заданной модели последовательного регистра вывод на цифровой индикатор в ручном режиме результата трех переменных сигналов (5V/15Hz, 10v/10Hz, 15v/5Hz).
3. Не меняя структуры заданной модели обеспечить передачу «Слейву» сигнала «9» по протоколу RS-485.
4. Не меняя структуры заданной модели обеспечить передачу по протоколу RS-232 первому «Слейву» сигнала «D», а второму «Слейву» сигнала «б».

5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя, которые нацелены на активизацию процессов усвоения материала, стимулирования ассоциативного мышления студентов и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления; развитие творческих навыков по управлению рисками через разработку и реализацию мероприятий по защите от них.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме выборочного опроса студентов по уровню усвоения материала предыдущей лекции.

6.2. Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в соответствии с графиком учебного процесса в следующих формах:

- защита отчетов по практическим работам;
- защита отчетов по лабораторным работам с учетом индивидуального задания.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт.

К зачету по дисциплине допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие курсовой проект, а так же защитившие отчет по практическим и лабораторным работам.

Зачет проводится в форме устного ответа на один из поставленных вопросов лекционного курса. Зачет оценивается в дифференцированной форме с оценкой «отлично, хорошо или удовлетворительно», которая ставится студенту при положительном ответе на предложенный вопрос. В случае отрицательного ответа на поставленный вопрос ответ студента оценивается как «неудовлетворительно».

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТТ	РТ	ЛР	ИЗЛР	Зачёт
Знает:					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ основные принципы автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ структуры систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ технические средства и аппаратуру, необходимую для создания систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. 	+				+
<ul style="list-style-type: none"> ▪ функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства. ▪ методы сбора, обработки и передачи информации в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства. 	+		+	+	+
Умеет:					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ выбирать необходимый принцип автоматизированного управления для комплекса технологического оборудованием горного производства; ▪ разработать или выбрать типовую структуру системы автоматизированного управления для комплекса технологического оборудованием горного производства; 		+	+		+
		+	+	+	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления оборудованием горного производства. 		+	+		+
Владеет:					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных устройств в составе систем автоматизированного управления оборудованием горного производства; ▪ достаточными навыками и приемами программирования работы микропроцессорных устройств в системах автоматизированного управления оборудованием горного производства. ▪ достаточными навыками выбора справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства, предназначенных для автоматизированных систем горного производства. 	+	+	+	+	+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

ЛР – защита отчетов по лабораторным работам

ИЗЛР – защита индивидуального задания по лабораторным работам (оценка умений и владений);

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине входит в состав РПД в виде отдельного приложения.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

С3.ДВ.2 Автоматизированные системы управления горным производством

(индекс и полное название дисциплины)

Блок 1.

(цикл дисциплины)

базовая часть цикла

обязательная

вариативная часть цикла

по выбору студента

21.05.04

(код направления подготовки / специальности)

Горное дело, специализация «электрификация и автоматизация горного производства»

(полное название направления подготовки / специальности)

ГД/ЭАГП

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки:

специалист

бакалавр

магистр

Форма обучения:

очная

заочная

очно-заочная

2016

(год утверждения учебного плана ОПОП)

Семестр(-ы): 11

Количество групп: 1

Количество студентов: 25

Сажин Р.А.

(фамилия, инициалы преподавателя)

профессор

(должность)

Горно-нефтяной факультет

(факультет)

кафедра ГЭМ

(кафедра)

2-198-788

(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины ¹

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	И.И.Безукладников, Е.Л. Кон, А.А. Южаков Проектирование и эксплуатация автоматизированных систем управления объектами критической инфраструктуры современного города. –Пермь:Изд-во ПНИПУ, 2012. -174с.	5+ЭБ
2	А.Н. Лыков Автоматизация технологических процессов и производств. Пермь. Издательство ПГТУ, 2008. -422с.	80+ЭБ
3	Р.А. Сажин. Автоматизация технологических процессов горного производства. Пермь. Издательство ПГТУ, 2009. -197с.	70+ЭБ
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	М.С. Волковой Автоматика и автоматизация производственных процессов. Пермь. Издательство ПНИПУ, 2012. -144с.	50+ЭБ
2	В.В. Денисенко Компьютерное управление технологическим процессом. М. Горячая линия-Телеком, 2009. -606с.	6
2.2. Периодические издания		
	«Горное оборудование и электротехника», научно-аналитический и производственный журнал. Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ свободный,	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрено	
2.4. Официальные издания		
	Не предусмотрено	
2.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека ПНИПУ [Электронный ресурс]:[полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ]/Перм.нац.исслед. политехн. ун-т, Научн.б-ка – Пермь, 2016.- Режим доступа: http://novtex.ru/gormash/ свободный, Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Практические и лабораторные занятия	MatLab 7.2, MatLab 13.1 Electronics Workbench WEWB32		Моделирование работы систем автоматизации промышленных объектов.

8.4 .Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная лаборатория	кафедра ГЭМ	258 к1	45	12

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Компьютеры Intel[R] Core[TM]2 Duo CPU E7300 @2.66GHz 2.99GB ОЗУ	10	Оперативное управление	273 к1

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр.1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	15 июня 2017 г., № 19
2	Содержание стр.2, абзацы 1-5, изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	15 июня 2017 г., № 19
3	Наименование раздела «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»	15 июня 2017 г., № 19
4	Страница 5. Изменить код «ПК-14» на «ПК-8», наименование компетенции оставить без изменения.	15 июня 2017 г., № 19
5	Наименование раздела «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы»	15 июня 2017 г., № 19