

1011

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

**Горно-нефтяной факультет
Кафедра «Горная электромеханика»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

[Signature] Н. В. Лобов
«15» *[Signature]* 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы управления роботизированной горно-добывающей техникой»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалитета

Специальность	21.05.04. «Горное дело»
Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения:	очная

Форма обучения: очная

Курс: 6 **Семестр:** 11

Трудоёмкость:

- кредитов по базовому учебному плану:	<u>3</u> ЗЕ
- часов по базовому учебному плану:	<u>108</u> ч

Виды контроля:

Экзамен: - нет Зачёт: 11 сем. Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Учебно методический комплекс дисциплины «Системы управления роботизированной горно-добывающей техникой» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.04 «Горное дело», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 17 октября 2016 г., номер приказа 1298,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экономика и менеджмент горного производства, Геология 1, Электротехника, Горные машины и оборудование, Подземная геотехнология 1, Подземная геотехнология 2, Процессы подземной разработки рудных месторождений, Физико-химическая геотехнология, Системы управления роботизированной горно - добывающей техникой, Производственная практика (технологическая практика), участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук, доц.
канд. техн. наук, проф.

А.В. Николаев
Р.А. Сажин

Рецензент

канд. техн. наук, доц.

С.В. Нусс

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Горная электромеханика» 19 мая 2017 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину
д-р техн. наук, доц.

Г.Д. Трифанов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «06» июня 2017 г., протокол № 18.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета
канд. геол.-минерал. наук, доц.

О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Разработка месторождений
полезных ископаемых»
д-р техн. наук, проф.

С.С. Андрейко

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины – овладение приемами и методами построения систем управления роботизированной горно-добывающей техникой; овладение средствами управления программируемыми контроллерами, объединенными в управляющие сети.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- 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 (ОПК-8);
- готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8).

1.2. Задачи учебной дисциплины

- изучение устройства и принципов функционирования микропроцессорной техники в составе роботизированных систем предприятий добычи и переработки твердых полезных ископаемых.
- формирование умения при составлении блок-схем программ для контроллеров, объединенных в управляющие сети.
- формирование навыков автоматического управления роботизированными системами оборудования горно-добывающих предприятий.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- аппаратура, применяемая в технологических процессах при разработке месторождений полезных ископаемых;
- датчики, используемые в технологических процессах при разработке месторождений полезных ископаемых;
- методы сбора и передачи информации о состоянии горно-добывающей техники.
- методы обработки информации, полученной из мети управления.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Системы управления роботизированной горно-добывающей техникой» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений» очной формы обучения.

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

знать:

- основные принципы работы локальных и распределенных роботизированных систем управления.
- принципы преобразования сигналов датчиков в цифровые сигналы и обратное преобразование этих сигналов в команды для исполнительных механизмов;
- принципы передачи информации по распределенным сетям управления;
- принципы работы микропроцессорных устройств в составе распределенных систем управления горно-добывающей техникой.

уметь:

- выбирать аппаратуру для комплектации локальных или распределенных роботизированных систем управления;
- выбирать принципы передачи информации в роботизированных системах управления горно-добывающей техникой;
- выбирать программные средства для микропроцессорных устройств в локальных или распределенных роботизированных системах управления;
- составлять программы (блок-схемы) для управления технологическими процессами с помощью роботизированных систем;

владеть:

- навыками выбора необходимых аппаратных средств для комплектации локальных или распределенных роботизированных систем управления;
- навыками выбора способа передачи информации в роботизированных системах управления горно-добывающей техникой;
- методами программирования задач управления работой роботизированных систем управления горно-добывающей техникой;
- навыками настройки работы роботизированных систем в условиях работы горно-добывающего оборудования.

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 (группы дисциплин)
· Профильные компетенции			
ОПК-8	способность 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	Б1.Б.06 Экономика и менеджмент горного производства; Б1.Б.11 Геология 1; Б1.Б.21 Электротехника; Б1.Б.34 Горные машины и оборудование; Б1.Б.36 Подземная геотехнология 1; Б1.Б.37 Подземная геотехнология 2; Б1.Б.41 Процессы подземной разработки рудных месторождений; Б1.Б.43 Физико-химическая геотехнология; Б1.ДВ.05.2 Системы управления роботизированной горно-добывающей техникой	ВКР
ПК-8	готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	Б1.Б.21 Электротехника; Б1.Б.41 Процессы подземной разработки рудных месторождений; Б1.ДВ.05.2 Системы управления роботизированной горно-добывающей техникой; Б2.Б.04 Производственная практика (технологическая практика)	ВКР

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-8, ПК-8.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-8

Код ОПК-8	Формулировка компетенции
	Способность 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
Код ОПК-8. Б1.ДВ.05.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность выбирать и эксплуатировать роботизированные механизмы, применяемые в горной промышленности, составлять программы (блок-схемы) для их управления.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные принципы функционирования роботизированных систем управления. – принцип работы аппаратуры в составе роботизированных систем управления.	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Вопросы к текущему контролю</i>
Умеет: – выбирать аппаратуру и программные средства для роботизированных систем управления; – составлять программы и настраивать аппаратуру для роботизированных систем управления.	<i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам.</i>	<i>Вопросы к защите отчётов по ЛР</i>
Владеет: – навыками использования аппаратуры и программных средств для роботизированных систем управления.	<i>Практические работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам.</i>	<i>Вопросы к защите отчётов по ЛР</i>

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.
Код ПК-8. Б1.ДВ.05.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность принимать участие в создании и внедрении роботизированных комплексов для оценки месторождений полезных ископаемых, горных отвалов.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – особенности функционирования роботизированных систем в условиях горного производства; – принципы выбора аппаратуры для создания роботизированных горно-добывающих систем.	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Вопросы к текущему контролю</i>
Умеет: – выбирать технические и программные средства для создания роботизированных горно-добывающих систем; – сочетать горно-геологические условия работы горно-добывающих предприятий с параметрами роботизированных систем;	<i>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам.</i>	<i>Вопросы к защите отчётов по ЛР</i>
Владеет: – методами выбора параметров роботизированных систем для их функционирования в условиях горного производства; – организационными навыками. внедрении роботизированных горно-добывающих систем;	<i>Практические работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам.</i>	<i>Вопросы к защите отчётов по ПР</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачетных единицах составляет 3 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	
		в семестре	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	42	42
	-в том числе в интерактивной форме	6	6
	- лекции (Л)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	4	4
	- практические занятия (ПЗ)	10	10
	-в том числе в интерактивной форме	2	2
	- лабораторные работы (ЛР)	12	12
	-в том числе в интерактивной форме	2	2
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	66	66
	- изучение теоретического материала	30	30
	- подготовка к лабораторным и практическим работам	36	36
4	Итоговая аттестация по дисциплине:	зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108	108 3 з.е.

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч/ЗЕ		
			аудиторная работа					СРС	КСР			
			всего	Л	ПЗ	ЛР	аттестация					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	1	Введение	1	1	-	-			-	-	1	
		1	1	1	-	-			2	-	3	
		2	1,5	1,5	-	-			2	-	3,5	
		3	1,5	1,5	-	-			2	-	3,5	
		4	3,5	1,5	-	2			4	-	7,5	
	2	5	3,5	1,5	-	2			5	-	8,5	
		6	3,5	1,5	-	2			5	-	8,5	
		7	3,5	1,5	-	2			5	-	8,5	
		8	3,5	1,5	-	2			5	-	8,5	
		9	2,5	0,5	-	2			6	1	9,5	
	Всего по модулю:			25	13	-	12		36	1	62/2	
	2	3	10	7	2	5	-			15	-	22
			11	7	2	5	-			15	1	23
Всего по модулю:			14	4	10	-		30	1	45/1		
Заключение			1	1	-	-			-	-	1	
Итоговая аттестация								36			36/1	
Итого:			41	18	10	12		36	2		108/3	

4.2. Содержание разделов.

Введение. Л – 1 ч.

Предмет «Системы управления роботизированной горно-добывающей техникой», основная задача, автоматизированного управления производственных процессов. Особенности работы роботизированных систем в условиях горного производства.

Модуль 1. Типовая структура роботизированной системы.

Раздел 1. Технические средства роботизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Л – 7 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 13 ч.

Тема 1. Управление и его виды.

Автоматизированное управление основное назначение роботов. Уровни автоматизированных систем и их функциональные особенности;

Тема 2. Информация и ее роль в управлении.

Формы представления информации в роботизированных системах. Технические средства получения и преобразования информации в роботизированных системах.

Тема 3. Виды систем роботизированных систем управления.

Разновидности задач, выполняемых роботами. Способы объединения роботизированных систем в управляющие сети. Виды сетей управления.

Тема 4. Технические средства получения и передачи информации в роботизированных системах.

Методы и средства преобразования сигналов первичных датчиков в цифровые сигналы. Методы и средства преобразования цифровых сигналов в сигналы управляющего воздействия на объекты управления.

Тема 5. Исполнительные устройства и механизмы роботизированных систем.

Особенности исполнения периферийных устройств автоматики, работающих в условиях горного производства. Электрические исполнительные устройства. Элементы промышленной пневмоавтоматики. Гидравлические исполнительные устройства.

Раздел 2. Аппаратные средства роботизированных систем.. Л – 5 ч. ЛР – 8 ч. СРС – 23 ч.

Тема 6. Основы микропроцессорной техники.

Логические функции и логические схемы. Триггеры. Последовательный и параллельный регистры. Счетчики импульсов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры. Распределители. Сумматоры. Микропроцессоры для горной промышленности.

Тема 7. Архитектура микропроцессорных систем.

Модульная организация микроконтроллеров. Архитектура контроллера. Запоминающие устройства (ОЗУ и ПЗУ). Параллельные порты ввода-вывода. Программируемые таймеры. Последовательные порты.

Тема 8. Средства передачи и обработки информации.

Передача сигналов по каналам связи в последовательном коде. Промышленные информационные сети и распределенные сети управления. Протоколы связи и их уровни. Физический и сетевой уровень протокола связи.

Тема 9. Программные средства роботизированных систем.

Программные средства для локальных роботов. Особенности работы роботов в СКАДА системах. Программное обеспечение роботизированных систем, работающих в составе поточных линий.

Модуль 2. Системы автоматизации технологических процессов в горной промышленности.

Раздел 3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

Л – 4 ч.; ЛР – 10 ч.; СРС – 30 ч.

Тема 10. Роботизированные системы управления технологическими процессами в поверхностном комплексе горного предприятия.

Работа роботизированных систем в составе шахтного подъема, шахтного водоотлива, шахтных компрессорных и вентиляторных установок. Основные особенности и виды опасностей при эксплуатации электрооборудования в шахтных условиях. Уровни взрывозащит, конструктивное исполнение и область применения рудничного электрооборудования: РН, РП, РВ, РО.

Тема 11. Роботизированные системы управления технологическими процессами в подземном комплексе.

Работа роботизированных систем при выемке полезного ископаемого, при передвижке призабойной крепи и контроле состава шахтной атмосферы. Работа роботизированных систем при проходческих работах. Роботизация подземных конвейерных линий и рельсового транспорта.

Заключение. Л – 1 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1-3	10	Исследование работы параллельного регистра в программе Simulink MatLab.
4,5	11	Исследование работы параллельного регистра в программе Simulink MatLab

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	4	Изучение программных средств для роботизированных систем управления на базе контроллера ОВЕН ПЛК150.
2	5	Изучение технических и программных средств для создания роботизированных горно-добывающих систем на базе микроконтроллера Siemens Simoreg S7-300
3,4	6, 7	Исследование характеристик элементов цифровой автоматике.
5,6	8, 9	Изучение принципов программирования программируемого контроллера ZELIO - TWIDO.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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	1
	Подготовка к лабораторным занятиям	1
2	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к лабораторным занятиям	1
3	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к лабораторным занятиям	1
4	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
5	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторным занятиям	3
7	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторным занятиям	3
8	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка к лабораторным занятиям	3
9	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
10	Изучение теоретического материала	7
	Подготовка к лабораторным занятиям	7
11	Изучение теоретического материала	7
	Подготовка к лабораторным занятиям	7
Итого: в ч / в ЗЕ		63/2

5.1.1. Изучение теоретического материала

Тема 1. Управление и его виды.

Тема 2. Информация и ее роль в управлении.

Тема 3. Классификация систем автоматического управления.

Тема 4. Технические средства получения информации.

Тема 5. Исполнительные устройства и механизмы.

Тема 6. Основы микропроцессорной техники.

Тема 7. Преобразователи сигналов.

Тема 8. Архитектура микропроцессорных систем.

Тема 9. Средства передачи и обработки информации.

Тема 10. Системы управления технологическими процессами.

Тема 11. Автоматизированные системы управления технологическими процессами проветривания, шахтного подъема, транспортировки полезного ископаемого.

5.1.2 Курсовая работа

Не предусмотрена.

5.1.3. Рефераты

Не предусмотрены

5.1.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основано на активном методе обучения, при котором студенты являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, для чего заранее намечается список вопросов, стимулирующих активное участие в обсуждении материала и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических и лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют как с преподавателем, так и друг с другом. Место преподавателя на этих занятиях сводится к организации деятельности студентов на достижение целей занятия.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, экспресс-контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы на аудиторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

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

- защита лабораторных работ;
- защита отчетов по практическим работам;
- контрольные работы.

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного и текущего контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

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				
	ТК	РК	КР	ОЛР	ОПР
В результате освоения компетенции студент:					
Знает:					
– основные принципы функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов (ПК-8)	+	+	+		
– принцип работы датчиков и исполнительных механизмов (ПК-8)	+	+	+		
– принцип работы систем автоматического управления технологическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых (ОПК-8)	+	+	+		
– электрооборудование, виды исполнения (ПК-8)	+	+	+		
– электроснабжение горных предприятий, размещение электрооборудования в горных выработках (ОПК-8)	+	+	+		
– электробезопасность при эксплуатации электрооборудования (ОПК-8)	+	+	+		
Умеет:					
– выбирать электрические и электронные приборы, машины и аппараты (ПК-8)				+	
– настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий (ПК-8)				+	
– составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером (ОПК-8)				+	
– составлять программы (блок-схемы) для управления технологическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых (ОПК-8)				+	
Владеет:					
– отраслевыми правилами безопасности (ОПК-8)					+
– методами расчета электрических цепей и режимов работы электрооборудования (ОПК-8)					+
– навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в горном деле, составления программ (блок-схем) для управления контроллером (ПК-8)					+
– навыками составления программ (блок-схем) для управления технологическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых (ОПК-8)					+

ТК – текущий контроль; РК – рубежный контроль (экспресс-контрольные работы); КР – контрольные работы по модулю; ОЛР – защита отчетов по лабораторным работам; ОПР – защита отчетов по практическим заданиям

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям												Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Раздел:	P1				P2				P3				
<i>Лекции</i>		2	2	2	2	2	2	1	2	2		1	18
<i>Практические занятия</i>									4		4	2	10
<i>Лабораторные работы</i>		2		2		2		2		2		2	12
<i>КСР</i>							1				1		2
<i>Изучение теоретического материала</i>	5		5		5		5		5		5		30
<i>Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам</i>		6		6		6		6		6		6	36
Модуль:	M1						M2						
<i>Рубежная контр. работа</i>								+				+	2

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.05.2 Системы управления роботизированной горно- добывающей техникой (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)																		
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50px; text-align: center; vertical-align: middle;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору студента</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	по выбору студента										
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная																
<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	по выбору студента																
21.05.04 / 21.05.04.02 (код направления подготовки / специальности)	Горное дело / Подземная разработка рудных месторождений (полное название направления подготовки / специальности)																		
ГД / РМПИ (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Уровень подготовки:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; vertical-align: middle;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">специалист</td> <td style="width: 30%;">Форма обучения:</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; vertical-align: middle;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/>	очная		<input type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная		<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная
Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/>	очная														
	<input type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная														
	<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная														
<u>2016</u> (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр(-ы): <u>11</u>	Количество групп: <u>1</u>																	
		Количество студентов: <u>20</u>																	
<u>Николаев А.В.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>горно-нефтяной</u> (факультет)		<u>доцент</u> (должность)																	
<u>Горная электромеханика</u> (кафедра)	<u>2-198-788</u>	(контактная информация)																	

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Сажин Р.А. Автоматизация технологических процессов горного производства. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 197 с.	71
2	Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / [М.Ю. Прахова, Э.А. Шаловников, Н.А. Ишинбаев, С.В. Щербинин]. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2012, 2014. – 256 с.	8
3	Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.	21
4	Сажин Р.А. Элементы и структуры систем автоматизации технологических процессов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 175 с.	212+ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов. – М: Машиностроение, 2005. – 379 с.	33
2	Подлесный Н.И. Элементы систем автоматического управления и контроля. – Киев: Высшая школа, 1991. – 464 с.	3
3	Аристов Е.В. Основы микропроцессорной и преобразовательной техники. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 114 с.	49+ЭБ
2.2 Периодические издания		
1	Автоматизация и современные технологии: научно-технический и производственный журнал	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 24.104-85. Автоматизированные системы управления. Общие требования	
2	ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания	
2.4 Официальные издания		

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

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

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	ЛР	Simulink MatLab	Академическая лицензия	Программа используется для исследования и расчета фильтров и структурного составления устройств для кодирования информации

8.4. Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

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	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	кафедра ГЭМ	380а, к.1	82	85
2	Компьютерная аудитория	кафедра ГЭМ	273, к. 1	86	10
3	Лаборатория	кафедра ГЭМ	258, к. 1	82	10

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	Персональный компьютер	10	Оперативное управление	273, к. 1
2	Учебно-лабораторный комплекс «Моделирование микропроцессорных систем автоматизации на базе контроллера ОВЕН ПЛК150»	1	Оперативное управление	258, к. 1
3	Учебно-лабораторный комплекс «Система автоматизации на базе TSX Premium»	1	Оперативное управление	258, к. 1
4	Учебно-лабораторный комплекс «Микропроцессорная система автоматического управления на базе микроконтроллера TWIDO»	1	Оперативное управление	258, к. 1

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		