

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » сентября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Автоматическое управление оборудованием горного производства

(наименование)

Форма обучения: _____ очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 252 (7)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 21.05.04 Горное дело

(код и наименование направления)

Направленность: _____ Электрификация и автоматизация горного производства
(СУОС)

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является освоение дисциплинарных компетенций по самостоятельному использованию фундаментальных принципов автоматического управления оборудованием горного производства.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность и готовность работать с электромеханическими системами электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий.
- способность и готовность работы с системами автоматизации электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий.
- способность и готовность создавать и диагностировать работу системам автоматизации электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение принципов автоматического управления оборудованием горного производства.
- изучение структуры и функциональных возможностей различных систем управления оборудованием горного производства.
- формирование умения выбора технических средств для реализации систем автоматического управления оборудованием горного производства.
- формирование умения выбора программных средств для микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные принципы автоматического управления оборудованием горного производства;
- системы автоматического управления оборудованием горного производства;
- технические средства и аппаратура для реализации систем автоматического управления оборудованием горного производства.
- структурные схемы и алгоритмы работы аппаратуры для автоматизации оборудованием горного производства;
- справочная и техническая документация на аппаратуру и технические средства автоматизации оборудованием горного производства.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знает системы управления, средства по обеспечению мониторинга параметров работы и современные способы диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования	Знает системы управления, средства по обеспечению мониторинга параметров работы и современные способы диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования	Защита лабораторной работы
ПК-1.5	ИД-2ПК-1.5	Умеет выбирать средства по обеспечению мониторинга параметров работы и диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования	Умеет выбирать средства по обеспечению мониторинга параметров работы и диагностирования технического состояния горных машин и электромеханического оборудования	Индивидуальное задание
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	Владеет навыками обработки и работы с данными, получаемыми со средств мониторинга параметров работы горных машин и электромеханического оборудования	Владеет навыками обработки и работы с данными, получаемыми со средств мониторинга параметров работы горных машин и электромеханического оборудования	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает особенности конструкции и принцип работы электротехнического оборудования, основы его эксплуатации и требуемые мероприятия по энергоснабжению	Знает особенности конструкции и принцип работы электротехнического оборудования, основы его эксплуатации и требуемые мероприятия по энергоснабжению	Зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет работать с электрическими схемами электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий	Умеет работать с электрическими схемами электромеханического оборудования, установок и комплексов горнодобывающих предприятий	Курсовой проект
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками анализа, синтеза и расчета электрических схем энергоснабжения, микропроцессорного управления и автоматизации работы электромеханического оборудования, установок	Владеет навыками анализа, синтеза и расчета электрических схем энергоснабжения, управления и автоматизации работы электромеханического оборудования, установок и комплексов	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		и комплексов горнодобывающих предприятий	горнодобывающих предприятий	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		11	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	110	110	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)	30	30	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	142	142	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
11-й семестр				
Введение	1	0	0	2
Значение автоматизации технологических процессов горных работ в повышении эффективности добычи минерального сырья. История развития систем автоматизации, робототехники и их элементной базы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Общие сведения об автоматике и автоматизации горных работ	9	0	10	20
Тема 1. Этапы и задачи автоматизации горных работ. Этапы автоматизации технологических процессов горного производства. Техничко-экономическая эффективность и надежность систем автоматизации. Задачи автоматизации. Требования систем автоматизации к технологическим процессам горных работ и средствам их механизации . Тема 2. Основные понятия автоматике. Управление и его виды. Понятие о объекте управления, регулируемой величине, управляющем и возмущающем воздействии. . Структурные разновидности систем управления. Тема 3. Роль информации в управлении. Информация и способы ее отображения в системах управления. Понятие о сигнале и символ. Сигналы в цифровых системах управления. Технические средства получения информации в системах управления. Тема 4. Классификация систем автоматического управления. Признаки классификации систем автоматике. Особенности САУ определенного классификационного вида.				
Модуль 2. Элементы теории автоматов.	4	0	12	24
Тема 5. Дискретные управляющие автоматы. Понятие о дискретном автомате и его отличительных признаках. Характеристика способов описания дискретных автоматов (таблицы переходов, графы и граф схемы логические схемы). Тема 6. Синтез дискретного автомата. Структурный синтез дискретного автомата на примере системы управления шахтным водоотливом.				
Модуль 3. Микропроцессорные системы в управлении технологическими процессами горного производства.	6	0	18	24
Тема 7. Микропроцессорные системы и управляющие контроллеры. Структура микропроцессорной системы управления и назначение ее основных блоков. Управляющие контроллеры и их виды, особенности их применения в горном производстве. Тема 8. Способы обмена информацией между контроллерами в сетях управления. Объединение контроллеров в управляющие системы и способы обмена информации в таких системах. Понятие о				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>протоколах связи контроллеров в микропроцессорной системе. Локальные и распределенные сети управления. Особенности работы контроллеров в каждой из этих сетей.</p> <p>Тема 9. Уровневое деление промышленных сетей управления по назначению. Управляющий уровень промышленной сети его назначение. Информационный уровень промышленной сети его назначение</p>				
<p>Модуль 4. Автоматизация управления выемочными и проходческими операциями при добыче полезного ископаемого</p>	4	8	0	22
<p>Тема 10. Автоматизация процесса выемки полезных ископаемых.</p> <p>Особенности автоматизации выемочных горных работ. Варианты и функциональные схемы автоматизации работы выемочных комплексов. Системы САДУ-2 и ИПИР-3М в аналоговом и микропроцессорном исполнении. Принцип работы этих систем при автоматизации поддержания нагрузки на приводе выемочных машин. Принципы и способы автоматизации передвижки призабойной крепи.</p> <p>Тема 11. Автоматизация проходческих работ. Задачи и особенности автоматизации проходческих работ. Системы автоматического регулирования нагрузки горнопроходческих машин. Системы программной обработки забоя проходческими комплексами. Автоматическое управление направленным движением проходческих машин. Автоматизация проходческих работ при буровзрывном способе проходки. Использование робота манипулятора для установки буровой машины в нужной точке забоя. Структура микропроцессорной системы управления работой буровой проходческой машины</p>				
<p>Модуль 5. Автоматизация управления внутришахтной транспортировкой полезного ископаемого</p>	6	10	0	24
<p>Тема 12. Автоматизация конвейерного и электровозного транспорта угольных шахт. Основные требования к автоматизированным системам управления конвейерными линиями. Варианты автоматического управления конвейерными линиями. Принцип работы аппаратуры АУК и САУКЛ при автоматическом управлении конвейерными линиями.</p> <p>Тема 13. Особенности автоматического управления движением шахтных электровозов. Понятие «Опасного участка» подземных рельсовых трасс. Автоматизация безопасного</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>движения составов на опасных участках. Работа аппаратуры АБСС и «НЕРПА» по обеспечению безопасного движения составов на опасных участках. Автоматизация разгрузки вагонеток в околоствольном дворе. Система автоматического учета, взвешивания и сортировки вагонеток.</p> <p>Тема 14. Автоматизация шахтных подъемных установок.</p> <p>Основные требования к автоматизированным системам управления шахтными подъемными установками. Схема установки датчиков для контроля основных технологических параметров шахтного подъема. Аппараты задания и контроля основных технологических параметров шахтного подъема. Контроль и регулирование скорости подъема сосуда в шахтном стволе.</p>				
<p>Модуль 6. Автоматизация управления стационарным оборудованием горных предприятий.</p>	6	12	0	26
<p>Тема 15. Автоматизация проветривания шахт. Требования к системам автоматического управления проветриванием шахт и рудников. Схема установки датчиков для контроля технологических параметров вентиляторных установок. Схема установки датчиков в системе автоматизации проветривания шахт. Структура и принцип работы аппаратуры типа УКВГ. Автоматический контроль содержания метана в шахтной атмосфере. Комплексная автоматизация процесса проветривания и контроля состава шахтной атмосферы.</p> <p>Тема 16. Автоматизация шахтного водоотлива. Требования к системам автоматического управления установками главного и местного водоотлива. Средства автоматизации: заливкой насоса, контролем уровня воды в водосборнике и давления в рабочей камере насоса, управлением задвижками. Схема установки датчиков в системе автоматики шахтного водоотлива. Структура и принцип работы аппаратуры типа УАВ.</p> <p>Тема 17. Автоматизация компрессорных установок. Требования к системам автоматического управления шахтных компрессорных установок. Схемы автоматического регулирования давления в рудничных пневматических сетях. Схема установки датчиков в системе автоматики рудничных компрессоров. Структура микропроцессорной системы управления шахтным поршневым компрессором.</p> <p>Тема 18. Автоматизация управления процессом</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
загрузки внутришахтного бункера. Принцип работы устройства автоматической разгрузки вагонеток о внутришахтный бункер. Автоматизация учета объема разгруженной массы полезного ископаемого во внутришахтный бункер. Автоматическое управление загрузкой внутришахтного бункера шахтной конвейерной линией. Принципы автоматизации работы дозаторов при загрузке шахтных скипов.				
ИТОГО по 11-му семестру	36	30	40	142
ИТОГО по дисциплине	36	30	40	142

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение способа отображения информации через аналоговый сигнал. Изучение принципа преобразования аналогового сигнала в цифровую форму.
2	Изучение принципа обратного преобразования цифрового сигнала в аналоговую форму.
3	Изучение способов описания алгоритма работы дискретного автомата через таблицы переходов и графы. Составление графа работы системы управления шахтного вентилятора..
4	Изучение принципов преобразования графа переходов работы дискретного автомата шахтного вентилятора в структурный алгоритм его автоматического управления.
5	Изучение принципов программирования работы системы автоматического управления шахтным водоотливом на его компьютерном симуляторе
6	Изучение принципов программирования работы системы автоматического управления шахтным светофором на его компьютерном симуляторе.
7	Изучение принципов передачи команд управления шахтной конвейерной линией на основе протокола Profibus
8	Изучение принципов передачи служебной информации в службе главного энергетика на основе протокола Ethernet..
9	Изучение принципов помехозащищенности информации при ее передаче по подземным шахтным сетям.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение принципов автоматизации поддержания нагрузки на приводе выемочной машины. Программирование работы микропроцессорного регулятора нагрузки.
2	Изучение принципов автоматизации управления вождением проходческого комбайна в заданном направлении.
3	Изучение принципов автоматизации последовательного пуска конвейеров в конвейерной линии.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
4	Изучение принципов автоматического контроля движения шахтного электровозного состава по «опасному участку»
5	Изучение принципов автоматического контроля скоростных параметров шахтной подъемной установки.
6	Изучение принципов работы вентилятора в режиме автоматического реверса шахтной воздушной струи.
7	Изучение принципов работы насосов в режиме автоматического слежения за уровнем воды в шахтном водосборнике.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Автоматизация работы загрузочного устройства скипового подъема рудника
2	Автоматизация технологического процесса проветривания рудника
3	Разработка системы защитной автоматики для центральной подземной подстанции
4	Автоматизация процесса управления шахтной подъемной установкой во время спуско-подъемных операций на руднике

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. 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. 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.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Васильев Е. М., Коломыцев В. Г. Теория автоматического управления. Дискретные системы : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	39
2	Сажин Р. А. Автоматизация технологических процессов горного производства : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 197 с. 12,375 усл. печ. л.	64
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791 (дата обращения: 12.09.2022).	1
2	Сажин Р. А. Практическое моделирование электротехнических систем и систем автоматики : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2017. 139 с. 8,75 усл. печ. л.	12
3	Сажин Р.А. Элементы систем автоматики : конспект лекций. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 98 с. 6,25 усл. печ. л.	33
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Лыков А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks130791 (дата обращения: 12.09.2022).	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks205100 локальная сеть; авторизованный доступ локальная сеть; свободный доступ сеть Интернет; авторизованный доступ сеть Интернет; свободный доступ	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Р.А. Сажин. Программирование задач автоматического управления объектами на различных алгоритмических языках. Пермь. Издательство ПНИПУ, 2020.- 223 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks205100 локальная сеть; авторизованный доступ локальная сеть; свободный доступ сеть Интернет; авторизованный доступ сеть Интернет; свободный доступ	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Р.А. Сажин. Автоматизация технологических процессов горного производства. Учебное пособие. Пермь. Издательство ПГТУ, 2009 .- 197 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks205100 локальная сеть; авторизованный доступ локальная сеть; свободный доступ сеть Интернет; авторизованный доступ сеть Интернет; свободный доступ	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран)	1
Лабораторная работа	Лабораторные стенды с компьютерным и программным обеспечением.	4
Лекция	Мультимедийный комплекс (компьютер, проектор, экран)	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Автоматическое управление оборудованием горного производства
Направление 130400.65 «Горное дело»

Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль) образовательной программы:	21.05.04 Электрификация и автоматизация горного производства
Квалификация выпускника;	Специалист
Выпускающая кафедра:	«Горная электромеханика»
Форма обучения:	очная
Форма промежуточной аттестации	зачет

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «*Автоматическое управление оборудованием горного производства*» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (10-го семестра учебного плана) и разбито на 6 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточная аттестация Зачёт
Усвоенные знания			
Знает 1. основные принципы автоматического управления оборудованием горного производства 2. структуры систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства 3. технические средства и аппаратуру, необходимых для создания систем автоматического управления оборудованием горного производства 4. методы воплощения структурных схем в реальные технические системы автоматизации управления оборудованием горного производства 5. функциональные возможности программных пакетов, предназначенных для микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства	ТО	КР	КЗ
Освоенные умения			
Умеет 1. выбирать необходимый принцип		ИЗ	КЗ

<p>автоматического управления оборудованием горного производства;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. разработать или выбрать типовую структуру системы автоматического управления оборудованием горного производства 3. выбирать необходимые технические средства и аппаратуру для комплектования системы автоматического управления оборудованием горного производства 4. выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства 			
Приобретенные владения			
<p>Владеет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. достаточными навыками при выборе принципа и способа реализации автоматического управления оборудованием горного производства 2. достаточными навыками при выборе структур систем, применяемых для автоматического управления оборудованием горного производства 3. достаточными навыками при выборе технических средств и аппаратуры для автоматического управления оборудованием горного производства 4. достаточными навыками при выборе программных продуктов, необходимых для управления работой микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства 5. достаточными навыками и приемами программирования работы микропроцессорных систем автоматического управления оборудованием горного производства 6. достаточными навыками в подборе справочной и технической документации на аппаратуру и технические средства по автоматизации оборудования горного производства 		ИЗ	КЗ

Условные обозначения: ТО – текущий опрос; КР – контрольная работа; ИЗ – индивидуальное задание; КЗ – комплексное задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В

соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам специалитета в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала в форме устного опроса проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме контрольной работы, защиты лабораторных работ, и индивидуальных заданий (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Контрольная работа

Контрольная работа проводится по каждому модулю в соответствии с заданием, разработанным преподавателем. Типовые шкала и критерии оценки результатов выполнения контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 7 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалиста.

2.2.2. Рубежные практические (индивидуальные) задания.

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных работ и практических заданий (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

Типовые практические (индивидуальные) задания:

1. Составить программу для управления процессом работы шахтного водоотлива с помощью микроконтроллера серии «АДАМ».
2. Составить программу для управления процессом работы шахтной конвейерной линии с помощью микроконтроллера серии «ОВЕН».
3. Составить программу последовательного пуска конвейеров в конвейерной линии.

4. Разработать алгоритм работы дискретного автомата шахтного вентилятора с помощью графа.
5. Выбрать принцип обеспечения помехозащищенности информации при ее передаче по подземным шахтным сетям.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС программы специалиста.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень ~~сформированности~~ **всех** заявленных дисциплинарных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Варианты автоматического регулирования выемочных машин.
2. Структура и принцип работы регулятора САДУ-2.
3. Микропроцессорный вариант регулятора САДУ-2. Алгоритм управления этим регулятором.
4. Требования к системам автоматизации управления передвижными механизированными крепями. Способы и принципы их автоматической передвижки.
5. Принципы автоматизации проходческих работ комбайновым способом. Требования к системам автоматизации проходческих работ.

Типовые практические задания для контроля комплексного освоенных умений и владений:

1. Выбирать принцип автоматизированного управления системой вентиляции рудника.
2. Выбрать необходимые технические средства и аппаратуру для автоматизированного управления шахтной конвейерной линией.
3. Выбирать программный продукт необходимый для управления работой микропроцессорных устройств в составе системы автоматизированного управления шахтного подъема.
4. Разработать структуру массива для записи текущих параметров работы шахтной подъемной машины

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы специалиста.

2.4.2.3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

2.4.2.3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы специалиста.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы специалиста.