

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

Закрепленная кафедра	<b><u>Кафедра горного дела</u></b>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация	<b><u>Горный инженер (специалист)</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	<b>216</b>
	в том числе:
аудиторные занятия	<b>90</b>
самостоятельная работа	<b>90</b>
часов на контроль	<b>36</b>
Семестр(ы) изучения	<b>11</b>

экзамен в семестре 11

Семестр	11		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	18	18	18
Практические	36	36	36
Лабораторные	36	36	36
Сам. работа	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	216	216	216

Год набора 2016.  
В редакции 2020 г.

Программу составил:  
Быков Анатолий Александрович, ст. преподаватель.  
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

  
подпись

Рабочая программа дисциплины  
Автоматизация и энергоснабжение горных работ  
разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

Выпуск 2:  
от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2016 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 22.02.2018 г., протокол № 6.

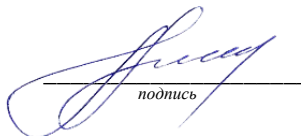
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела  
наименование кафедры

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

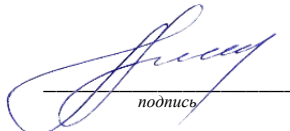
Зав. кафедрой ГД  
аббревиатура наименования кафедры

«23» апреля 2020 г.

  
подпись

А.А. Кожухов  
И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО  
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент  
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии

  
подпись

А.А. Кожухов  
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p><b>Цель изучения дисциплины</b> - изучения дисциплины являются: теоретическая и практическая подготовка специалистов по автоматизации и энергоснабжению машин и установок горного производства, ведущих разработку подземным способом, владеющих принципами построения систем автоматического управления и практического использования современных технических средств автоматизации.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <p>1 - изучение принципов действия, свойств, и потенциальных возможностей основных систем автоматизации;</p> <p>2 - приобретение знаний о структурах, принципах построения, областях применения систем автоматического управления машин и установок горного производства;</p> <p>3 - изучение основных положений правил технической эксплуатации, техники безопасности и требований охраны труда для автоматизированных установок.</p>	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Базовая
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Электричество и магнетизм
2.1.3	Теплотехника
2.1.4	Электротехника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>
2.2.1	Системы автоматизированного проектирования
2.2.2	Энерго- и ресурсосбережения в горном деле
2.2.3	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ПК-1.7: готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.	
Знать:	<p>З-1. Свойства электрических цепей, конструкции, принципы действия и особенности применения электрических машин, оборудования, электрические измерения и приборы, элементную базу электронных устройств.</p> <p>З-2. основные принципы функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов;</p> <p>З-3. принцип работы датчиков и исполнительных механизмов.</p>
Уметь:	<p>У-1. выбирать электрические и электронные приборы, машины и аппараты;</p> <p>У-2. настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий;</p> <p>У-3 составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером.</p>
Владеть навыком:	<p>Н-1. отраслевыми правилами безопасности;</p> <p>Н-2. методами расчета электрических цепей и режимов работы электрооборудования;</p> <p>Н-3. навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в горном деле, составления программ (блок-схем) для управления контроллером.</p>
ОПК-9.1: 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 технологическими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.	
Знать:	З-1. принцип работы систем автоматического управления технологическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых;

	3-2. электроснабжение горных предприятий, размещение электрооборудования в горных выработках; 3-3. электрическую безопасность при эксплуатации электрооборудования.
Уметь:	У-1. пользоваться справочной нормативно-технической документацией; У-2. применять и эксплуатировать электротехнические системы и оборудование производственных объектов горных предприятий в зависимости от условий эксплуатации и функционального назначения; У-3. составлять программы (блок-схемы) для управления технологическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых.
Владеть навыком:	Н-1. методов расчета электрических цепей и режимов работы электрооборудования; Н-2. наладки, настройки, регулировки и обслуживания технических средств и систем управления электроснабжением. Н-3. составления программ (блок-схем) для управления технологическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
4.						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	<b>Раздел 1. Основные понятия об управлении и автоматизации. Задачи автоматизации</b>	11	23			
1.1	<b>Тема 1.1. Исторический обзор развития автоматических систем управления.</b> Тенденции развития систем промышленной автоматизации. Современное состояние автоматического управления технологических машин и механизмов, перспективы развития. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), /лекция/	11	2	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-1, У-1	Л1.1, Л.1.2, Л.2.1,	
1.2	<b>Тема 1.2. Системы автоматического регулирования.</b> Разомкнутые и замкнутые системы автоматического управления. Система автоматического регулирования скорости электродвигателя. Характер процессов управления в автоматических системах с отрицательной обратной связью. Основные понятия о синтезе систем автоматического регулирования /лекция/	11	2	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-2, У-2	Л1.1, Л.1.2, Л.2.1,	
1.3	<b>Тема 1.3. Техническое обеспечение программируемых средств автоматизации.</b> Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Цифровой канал передачи информации: структура канала и способы передачи данных. Интерфейсы проводных каналов связи: классификация, топология, сетевые интерфейсы ИРПС, RS-232, RS-485. Сетевые структуры АСУ с использованием интерфейсов RS-232, RS-485. /лекция/	11	1	ПК-1.7 3-1, 3-2, У-01, ОПК-9.1, 3-3, У-3	Л1.1, Л.1.2 Л.2.1	
1.4	Исследование вопроса состояния электрических сетей горных предприятиях на данное время /практика 1/	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-2, 3-3, Н-2	Л1.1, Л.1.2	
1.5	Исследование режимов нейтрали трехфазных электрических сетей. /лабораторная 1/	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-3, Н-1.	Л1.1, Л.1.2	

2	<b>Раздел 2. Автоматизация отдельных машин и механизмов при ведении подземных работ</b>	11	22			
2.1	<b>Тема 2.1. Автоматизация процессов бурения, погрузки, транспортировки</b> Общие сведения. Состояние и направление автоматизации буровых машин. Источники эффективности автоматизации буровых работ. Процесс вращательного бурения как объект автоматизации. Требования, предъявляемые к САУ бурением. погрузкой транспортировкой. ./лекция/	11	2	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-1, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л2.1	
2.2	<b>Тема 2.2. Автоматизация водоотливных установок, установок проветривания</b> Особенности автоматизации процесса осушения горных выработок, откачки воды из шахт и рудников. Требования к системам управления водоотливными установками. Требования к системам автоматического управления проветривания шахт. Принципы их построения. Классификация систем управления. Автоматизация вентиляторов главного проветривания. Автоматизация контроля подачи воздуха вентиляторами местного проветривания. ./лекция/	11	2	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3=2, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л2.1	
2.3	Способы повышения надежности электроснабжения горных предприятий. ./практика2/	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-1 ОПК-9.1, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л2.1	
2.4	Исследование режимов работы трехфазной четырех проводной электрической сети. ./лабораторная2/	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-3, Н-2	Л1.1, Л1.2 Л2.1	
3	<b>Раздел 3. Автоматизация конвейеров, дробильных установок, компрессорных установок, подъемных установок</b>	11	23			
3.1	<b>Тема 3.1 Особенности автоматизации конвейерного транспорта.</b> Автоматизация поточно-транспортных линий. Технические средства автоматического контроля и защиты конвейерных установок. Конвейерный транспорт как объект автоматизации. Автоматизированное управление конвейерными линиями. ./лекция/	11	1	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3=1, 3-3	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	
3.2	<b>Тема 3.2. Дробильные установки</b> Задачи автоматизации процессов измельчения полезного ископаемого. Требования к системе управления измельчительными установками. Мельница как объект управления. Принципы построения систем автоматического управления производительности мельницы. Функциональные и алгоритмические структуры автоматических систем. Технические средства автоматизации процесса измельчения. Принципиальные схемы систем управления. ./лекция/	11	1	ПК-1.7 3-1, 3-2, 3-3, ОПК-9.1, 3-1,3-3	Л1.1, Л1.2 Л2.1	
3.3	<b>Тема 3.3. Компрессорные установки</b> Задачи и особенности автоматизации процесса получения и транспорта	11	1	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л2.1	

	сжатого воздуха. Требования к системам управления компрессорными агрегатами. Принципы построения систем автоматического управления компрессорными станциями, систем регулирования давлением и производительности поршневых и турбинных компрессоров. Функциональные и алгоритмические структуры. Средства и системы автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты компрессорных агрегатов. Пример схемы автоматизации поршневого компрессора. <i>/лекция/</i>					
3.4	<b>Тема 3.4 Автоматизации подъемных установок</b> Автоматизация пассажирских подъемных установок. Автоматизация гоузовых подъемных установок. <i>/лекция/</i>	11	1	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
3.5	<b>Тема 3.5. Защитные устройства</b> Общие требования и определения. Рабочее и защитное заземление. Защитное зануление. Конструкции заземляющих устройств. Расчет устройств зануления и заземления. Технические защитные меры. <i>/лекция/</i>	11	1	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
3.6	Способы определения параметров электротехнических систем и электрического оборудования на горных предприятиях Разработка схем электроснабжения горного предприятия. <i>/практика3/</i>	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-2, ОПК-9.1, 3-3, У-2	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
3.7	Определение фазного угла между вектором тока и вектором напряжения в трехфазных электрических сетях. Исследование выключателей различных типов до и выше 1000 В. <i>/лабораторная 3/</i>	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-3, ОПК-9.1, 3-3, Н-2	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
4	<b>Раздел 4. Энергоснабжение подземных горных работ</b>	11	22			
4.1	<b>Тема 4.1. Энергоносители</b> Схемы электроснабжения. Обеспечение водой, Обеспечение сжатым воздухом. Водоотведение. Освещение. Горюче-смазочные материалы. Охрана труда при выполнении работ по энергоснабжению. <i>/лекция/</i>	11	4	ПК-1.7 3-1, 3-2 ОПК-9.1, 3-3	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	П1
4.2	Основные нормативные документы в области эксплуатации электрического оборудования. <i>/практика4/</i>	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2, У-1, ОПК-9.1, 3-3, У-2	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
4.3	Определение фазного угла между вектором тока и вектором напряжения в трехфазных электрических сетях. <i>/лабораторная 4/</i>	11	9	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-1, ОПК-9.1, 3-3, Н-3	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
5	<b>Самостоятельная работа студента</b>	11	18			
5.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	11	4	ПК-1.7 3-1, 3-2, 3-3, Н-2, ОПК-9.1, 3-3, У-2	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
5.2	Темы для самостоятельной проработки: Разработка схем электроснабжения объектов, составление электрических схем снабжения. Расчет параметров сетей, решение примеров и задач	11	4	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-2, ОПК-9.1, 3-3, У-2, Н-1	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	

5.3	Подготовка реферата на заданную тему. Это форма самостоятельной работы студента, содержащая информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес.	11	6	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-2, ОПК-9.1, 3-3, У-2, Н-1	Л1.1, Л1.2 Л.2.1	
3.4:	Домашнее задание на предлагаемые темы: 1. Рассчитать сечение провода линии электропередачи по заданной нагрузке. 2. Определить уровень напряжения электропередачи по заданной мощности нагрузки и расстоянию до точки подключения к источнику. 3. Рассчитать расход сжатого воздуха при ведении работ перфоратором.	11	4	ПК-1.7 3-1, 3-2, Н-2, ОПК-9.1, 3-3, У-2, Н-3.	Л1.1, Л.1.2, Л.2.1, .	
	<b>Контроль</b>	11	36			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ПК-1.7, 3-1, 3-2, 3-3; ОПК-9.1, 3-1, 3-2, 3-3)

1. Современное состояние автоматического управления технологических машин и оборудования, перспективы развития.
2. Разомкнутые и замкнутые системы автоматического управления.
3. Система автоматического регулирования скорости электродвигателя.
4. Характер процессов управления в автоматических системах с отрицательной обратной связью.
5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).
6. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).
7. Цифровой канал передачи информации: структура канала и способы передачи данных.
8. Интерфейсы проводных каналов связи: классификация, топология, сетевые интерфейсы ИРПС, RS-232, RS-485.
9. Структура преобразований и первичной обработки измерительной информации.
10. Состав программного обеспечения (ПО) современных систем автоматизации: системное и прикладное ПО.
11. Программное обеспечение контроллерного уровня: язык релейных диаграмм LD, язык функциональных блочных диаграмм FBD, язык последовательных функциональных схем SFC.
12. Состояние и направление автоматизации буровых машин. Источники эффективности автоматизации буровых работ.
13. Процесс вращательного бурения как объект автоматизации. Требования, предъявляемые к САУ бурением.
14. Структурная схема САУ бурением. Автоматизация станков шарошечного бурения.
15. Основные направления и эффективность автоматизации экскаваторов. Процесс копания как объект автоматизации. Три фазы процесса копания.
16. Система автоматического управления электроприводами основных механизмов одноковшового экскаватора.
17. Система диагностики, контроля и учета работы экскаватора.
18. Требования, предъявляемые к системам автоматического управления роторного экскаватора.
19. Принципы построения систем автоматического управления электроприводами роторного экскаватора.
20. Особенности автоматизации процесса осушения горных выработок, откачки воды из шахт и рудников. Требования к системам управления водоотливными установками.
21. Принципы построения систем управления водоотливом.
22. Технические средства автоматического контроля и управления технологических параметров водоотлива.
23. Автоматическое управление водоотливными установками.
24. Задачи автоматизации процесса проветривания шахт и рудников. Требования, предъявляемые к системам автоматического управления проветривания шахт.
25. Принципы построения систем автоматического управления проветривания. Алгоритм управления.
26. Технические средства управления проветриванием, контроля содержания газов в рудничной атмосфере.

27. Автоматизация вентиляторов главного конвейера.
28. Автоматизация контроля подачи воздуха вентиляторами местного проветривания.
29. Задачи автоматизации процессов дробления полезного ископаемого. Требования к системам управления дробильными установками.
30. Принципы построения систем автоматического управления производительности и системы контроля технологических параметров дробильных агрегатов.
31. Функциональные и алгоритмические структуры автоматических систем управления дробильными агрегатами.
32. Технические средства автоматизации процесса дробления. Принципиальные схемы систем управления.
33. . Задачи автоматизации процессов измельчения полезного ископаемого. Требования к системам управления измельчительными установками. Мельница как объект управления.
34. Принципы построения систем автоматического управления производительности мельницы.
35. Функциональные и алгоритмические структуры автоматических систем измельчения.
36. Технические средства автоматизации процесса измельчения. Принципиальные схемы систем управления.
37. Задачи и особенности автоматизации процессов обогащения полезного ископаемого. Требования, предъявляемые к системам управления обогатительного оборудования.
38. Принципы построения систем автоматического управления процессом обогащения. Функциональные и алгоритмические структуры автоматических систем. Многоконтурные системы управления.
39. Технические средства автоматизации процесса обогащения. Принципиальные схемы систем управления с применением микропроцессорной техники.
40. Особенности автоматизации конвейерного транспорта. Автоматизация поточно-транспортных линий.
41. Технические средства автоматического контроля и защиты конвейерных установок. Конвейерный транспорт как объект автоматизации.
42. Автоматизированное управление конвейерными линиями.
43. Задачи и особенности автоматизации процесса получения и транспорта сжатого воздуха. Требования к системам управления компрессорными агрегатами.
44. Принципы построения систем автоматического управления компрессорными станциями, систем регулирования давлением и производительности поршневых и турбинных компрессоров.
45. Функциональные и алгоритмические структуры автоматических систем управления компрессорами.
46. Технические средства и системы автоматического управления, контроля сигнализации и защиты компрессорных агрегатов.
47. Пример схемы автоматизации поршневого компрессора.
48. Общие сведения об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП). Современное горнодобывающее предприятие как объект управления..
49. Основные технические средства АСУ ТП: средства сбора и первичного преобразования информации; средства передачи информации; средства обработки информации; средства хранения информации; средства представления и отображения информации.
50. Интегрированные автоматизированные системы управления горным предприятием. Основные функции и задачи.
51. Основные функции и задачи, решаемые АСУ горнотранспортным комплексом. Принципы построения. Структурная организация процессов управления.
52. Характеристики средств функционирования АСУ горнотранспортным комплексом. Эффективность управления. Критерии качества управления.
53. Типовые, структурные, функциональные схемы командо-диспетчерских систем. Командо-диспетчерские пункты управления.
54. АСУ горнотранспортного комплекса. Технические средства связи и передачи информации, вычислительные средства, средства отображения, аппаратура документации и контроля.
55. Цели, задачи и особенности автоматизированной системы управления технологического процесса обогатительного производства. Требования к системам управления.
56. Принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами шахты. Функциональные и алгоритмические структуры системы.
57. Технические средства управления. Контроля, и защиты установок подземного производства.
58. Информационное обеспечение АСУТП горного производства.
59. Технические средства связи и передачи информации, вычислительные средства, средства отображения, аппаратура документации.
60. Пример автоматизированной системы управления технологическими процессами добычного участка шахты

**Вопросы для проверки умений и навыков:**

1. Выразить график нагрузки по известной мощности потребителя. (ПК-1.7 У-1, Н-1).



<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Чем можно определить технико-экономические показатели электрической сети подземных выработок? (ПК-1.7, У-2, Н-2).</li> <li>3. Составить перечень необходимых данных, чтобы электрическая снабжающая организация дала разрешение на выполнение подключения? (ПК-1.7, У-2, Н-2).</li> <li>4. Определить нагрузочные потери напряжения в линии электропередачи. (ОПК-9.1, У-2, Н-2)</li> <li>5. Определить нагрузочные потери энергии в силовом трансформаторе. (ПК-1.7, У-1, Н-1).</li> <li>6. Выполнить расчет компрессорной установки для потребностей перфораторов заданной мощности. (ОПК-9.1, У-1, Н-1).</li> <li>7. Составить схему остановки конвейера при аварийной ситуации. (ОПК-9.1, У-2, Н-2).</li> <li>8. Составить схему реверсивного пуска электродвигателя подъемной установки. (ПК-1.7, У-1, ОПК-9.1, Н-1, Н-3).</li> <li>9. Рассчитать сечение провода питающей линии по заданной нагрузке. (ОПК-9.1, У-1, Н-1, Н-3).</li> <li>10. Произведите расчет контура защитного заземления для электрических установок (ПК-1.7, Н-2, ОПК-9.1, У-2, Н-1, Н-2, Н-3).</li> </ol>
<p align="center"><b>Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схем электроснабжения объектов подземной разработки полезных ископаемых.</li> <li>2. Выбор необходимого оборудования для сетей внутреннего электроснабжения.</li> <li>3. Составление графика нагрузок потребителей.</li> <li>4. Определение технико-экономических показателей сети электроснабжения.</li> <li>5. Выбор рационального напряжения электропередачи.</li> <li>6. Рассмотрение преимуществ глубокого ввода напряжения для питания приемников карьера.</li> <li>7. Электробезопасность при ведении подземных горных работ.</li> <li>8. Рассмотрение различных вариантов регулирования напряжения.</li> <li>9. Обзор информации о способах автоматизации компрессорных установок.</li> <li>10. Анализ способов защиты электрического оборудования от перенапряжений.</li> <li>11. Внедрение современных способов учета потребления электрической энергии.</li> <li>12. Рассмотрение вопросов по безопасному ведению работ в действующих электроустановках.</li> <li>13. Анализ современных средств автоматики при технологических процессах.</li> </ol>
<p align="center"><b>Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</b></p> <p>Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический вопрос из установленного перечня, изложенного в 5 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.</p>
<p align="center"><b>Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 9 семестре;</li> <li>• Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> <li>- посещение занятий – 0,5 балла за 1 час занятий (всего 18 часов), итого не более 9 баллов;</li> <li>- выполнение лабораторных работ – 0,5 балла за 1 час занятий ( всего 36 часов): итого 18 баллов</li> <li>- выполнение практических работ - 0,5 балла за 1 час работы (всего 36 часов): итого 18 баллов;</li> <li>- подготовка реферата 7 баллов;</li> <li>- выполнение домашнего задания 8 баллов.</li> </ul> <p>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</p> </li> <li>• Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 балла семестровой работы.</li> <li>• Методика расчета оценки на экзамене.  <p>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на основные теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)</p> </li> </ul>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Схиртладзе А.Г., Бочкарев С.В.,Лыков А.Н., Борискин В.П.	Автоматизация технологических процессов	ГФ НИТУ МИСиС	Учебное пособие для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 524 с.
Л 1.2	Иванов А.А.	Автоматизация технологических процессов производств	ГФ НИТУ МИСиС	Учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2012. – 324 с. – (Высшее образование)
6.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Батицкий В.А., Куроедов В.И., Рыжков А.А.	Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности	ГФ НИТУ «МИСиС»	Учебник – 2-е издание перераб. и доп. – М.: Недра, 1991 г.– 303 с.: ил.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>			
Э 2				
Э 3				
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Professional Plus 2016			
П 2	WINHOME 10 RUS			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1				
И 2				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<p>Ауд. 116. Лекционная аудитория. Аудитория для проведения лабораторных и практических работ.</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторный стенд «Электробезопасность» – 1 шт.;</li> <li>2. Лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» – 1 шт.;</li> <li>3. Лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских зданий» – 1 шт.;</li> <li>4. Лабораторный стенд «Энергосберегающие технологии. Электроснабжение с МПСО» – 1 шт.</li> <li>5. Комплект мультимедийной аппаратуры:</li> </ol>

	– системный блок; – мультимедиа-проектор NEC 6. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.
7.2	Ауд. 110. Аудитория для практических и лабораторных занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – стенды для лабораторных работ 2. Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.

В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа».

Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на экзамене. При изучении разделов дисциплины необходимо знать методы составления графиков нагрузки, их назначение и физические величины, характеризующие графики нагрузки.

Уметь определять расход электроэнергии в электрических сетях, знать методы определения расчетных максимумов нагрузки, методы построения суточного графика нагрузки. Уметь организовывать подачу сжатого воздуха, воды.

Знать необходимое потребление горюче-смазочных материалов Владеть навыками эксплуатации электрических сетей и знать безопасные приемы выполнения работ в действующих электроустановках, к которым относятся: приемо-сдаточные и профилактические работы, оперативные переключения и производство работ. Проводить тренировки по ликвидации аварий. Знать требования, относящиеся к вопросам эксплуатации электроустановок.

Знать существующие средства автоматизации оборудования, применяемого при ведении работ при разработке рудных месторождений подземным способом и уметь вести контроль за их работоспособностью. Знать, что автоматика служит чтобы повысить эффективность работы; исключить опасные для человека факторы (газ, невозможность проветрить помещение); оптимизировать работу; обеспечить автоматический контроль посредством использования специальных датчиков, отслеживающих важные показатели.

В общем, автоматизация технологических процессов и производств позволяет исключить человеческий фактор, сэкономить на персонале или перераспределить ресурсы, наконец, оставаться конкурентоспособным, увеличивая производительность, добиваясь высокого качества товаров.