

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
15.03.2022 г.
Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К.Костинец

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Обогащение полезных ископаемых»
ПРОФИЛЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»

дисциплины «Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых»

Белово 2022

Автор (составитель) рабочей программы по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки по дисциплине «Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых»:

ФИО, ученое звание, должность доцент, к.т.н. В.А.Негадаев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры специальных дисциплин

Протокол заседания № 8 от 15.03.2022 г.

Зав. кафедрой специальных дисциплин И.П.Колечкина

Рабочая программа согласована Учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»

Протокол заседания № 4 от 16.03.2022 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» В.В. Аксененко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых", соотнесенных с планируемыми результатами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки по направлению «Обогащение полезных ископаемых»

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-4 - Способность к управлению процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

обладать способностью к управлению процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: характеристики обогатительных машин и аппаратов; технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию; системы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых.

Уметь: анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции; проводить мониторинг параметров технологического процесса и оборудования; демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых; управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.

Владеть: готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством; демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых; способен управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

2. Объем дисциплины "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых" с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых" 25 часов.

Вид работы	Количество часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):	
Аудиторная работа:	
<i>Лекции</i>	6
<i>Лабораторные занятия</i>	10
Внеаудиторная работа:	
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>	
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>	
Самостоятельная работа	9
Форма промежуточной аттестации	экзамен

3. Содержание дисциплины "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых", структурированное по разделам (темам)

3.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах
1. Введение. Классификация систем и принципы автоматического регулирования. Методы описания свойств элементов автоматики. Основные понятия. Терминология. Обогащительные фабрики как объекты автоматизации. Задачи автоматических систем контроля и автоматизации. Терминология и понятия автоматики. Локальные системы автоматического регулирования и их задачи. Понятие объектов автоматического регулирования. Структурные и функциональные схемы систем регулирования. Классификация систем. Системы стабилизации, слежения, программные, экстремальные. Принципы регулирования – по отклонению, возмущению. Комбинированные и адаптационные АСР. Функциональные схемы реализации. Методы описания свойств элементов автоматики. Типовые звенья АСР, характеристики. Математические характеристики элементов автоматики. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, частотные характеристики. Понятия типовых звеньев систем регулирования и их характеристики. Типовые соединения звеньев.	1
2. Объекты автоматического регулирования. Классификация и описание. Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования. Понятие объекта регулирования и виды воздействий на него. Классификация объектов и их динамические характеристики. Кривые разгона, графическая обработка статических и астатических объектов регулирования. Понятие регулятора. Классификация по различным признакам. Представление о законах регулирования. Динамические характеристики регуляторов и их аналитическое и графическое представление. Структурные схемы регуляторов. Формирование законов регулирования. Качество регулирования. Выбор законов регулирования. Расчет параметров регуляторов. Устойчивость АСР. Понятие переходного процесса в АСР. Показатели качества переходного процесса – динамическое и остаточное отклонение, квадратичного критерия качества, время регулирования.	1

Типовые переходные процессы. Динамический коэффициент регулирования. Выбор закона регулирования. Понятие настроечных параметров регуляторов. Расчет настроек регуляторов различных законов. Понятие устойчивости систем регулирования. Критерии устойчивости и их проверка.	
3. Системы автоматического контроля технологических параметров Технологические параметры, объекты систем автоматического контроля. Понятия датчика и преобразователя. Преобразователи перемещения. Дифференциальные и мостовые схемы подключения датчиков. Датчики физических величин - температуры, давления, механических усилий. Контроль уровней сред. Классификация и схемы уровнемеров. Методы контроля расходов жидких сред. Расходомеры переменного уровня и переменного перепада давления. Ротаметры. Электромагнитные расходомеры. Реализация расходомеров и область применения. Способы контроля плотности суспензий. Манометрический, весовой и радиоизотопный плотномеры. Контроль вязкости и состава суспензий. Автоматические гранулометры, анализаторы. Влагомеры продуктов обогащения. Общая характеристика систем контроля. Датчики и преобразователи. Автоматический контроль уровней и расходов продуктов. Контроль свойств суспензий и состава жидких и твердых сред.	2
4. Разработка схем автоматизации процессов обогащения Флотация, как объект автоматизации. Факторная взаимосвязь процесса. Регулирующие, выходные и возмущающие воздействия. Схема автоматизации флотации. Параметры управления работой вакуум-фильтра. Входные, выходные и возмущающие факторы процесса. Принцип управления отсадочной машиной. Системы контроля и локальные АСР. Схема автоматизации отсадочной машины. Структура факторов процесса тяжелосредной сепарации. Схема автоматизации процесса. Сушильные установки – объекты автоматизации. Особенности динамических свойств объектов. Факторная взаимосвязь комплекса топка-сушильный агрегат. Принципы разработки схемы автоматизации топок и сушильных барабанов. Схемы автоматизации сушильных агрегатов. Радиальный сгуститель, как объект автоматизации. Анализ факторной взаимосвязи. Обоснование принципа регулирования. Факторы управления. Контроль промежуточных выходных параметров. Схема автоматизации, ее анализ.	2
ИТОГО:	6

3.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах
1. Принципы разработки схем автоматизации. Используемые ГОСТы на буквенные и графические обозначения приборов и их функциональных признаков	1
2. Составление схемы автоматизации подготовительных процессов.	2
3. Составление схемы автоматизации процесса тяжелосредной сепарации угля.	1
4. Составление схемы автоматизации процесса отсадки.	2
5. Составление схемы автоматизации процесса флотации угольных	1

шламов.	
6. Составление схемы автоматизации процесса сгущения хвостов флотации	2
7. Составление схемы автоматизации процесса фильтрации флотационного концентрата.	1
ИТОГО:	10

3.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид работы	Трудоемкость в часах
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	2
Оформление отчетов по практическим и (или) лабораторным работам подготовка к тестированию и т.д.	2
Подготовка к промежуточной аттестации	5
ИТОГО:	9

3.3.1. Работа с конспектом лекций

Работа с конспектом лекций по курсу «Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых» заключается в следующем.

После изучения каждого раздела дисциплины слушатель на основании своего конспекта лекций самостоятельно в период между очередными лекционными занятиями производит изучение материала с указанием неясных, непонятных положений лекции. Эти вопросы затем подлежат уяснению на занятиях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Чтение литературы по курсу «Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых» с ее конспектированием

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы должна быть увязана с работой над конспектами. Причем работа над конспектами должна предшествовать чтению учебной литературы, т. е. должен быть первичный объем знаний, полученный при слушании лекций преподавателя.

Чтение учебной литературы должно сопровождаться конспектированием основных положений изучаемого раздела курса с выделением спорных и непонятных частей текста, которые выясняются у преподавателя во время занятий по курсу или в процессе контроля за ходом самостоятельного изучения разделов курса.

При чтении учебной литературы слушателем, при необходимости, выполняются эскизы схем, рисунков, поясняющих суть читаемого и изучаемого материала.

При проработке нового материала составляется конспект. Это сжатое изложение самого существенного в данном материале. Конспект должен быть кратким и точным в выражении мыслей автора своими словами. Иногда можно воспользоваться и словами автора книги (статьи), оформляя их как цитату.

Максимально точно записываются: формулы; определения; схемы; трудные для запоминания места, от которых зависит понимание главного; все новое, незнакомое, чем часто придется пользоваться и что трудно получить из других источников; а также цитаты и статистика.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Это процесс памяти, в результате которого происходит закрепление нового путем связывания со знаниями приобретенным ранее.

Запоминаемый материал следует логически осмыслить. Составить план заучиваемого материала, разбить его на части, выделить в них опорные пункты, по которым легко ассоциируется все содержание данной части материала. Полезно также повторение запоминаемого материала.

3.3.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности СРС слушатели должны учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям и выполнении учебно-исследовательской работы.

На сайте филиала КузГТУ находится страница научно-технической библиотеки филиала. В главном меню электронной библиотеки имеется: общая информация, электронный каталог, базы данных, электронные ресурсы.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Электронный каталог информирует о комплектовании библиотечного фонда, о новых поступлениях, выставках и презентациях. Доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно-технической литературы. Если не удаётся найти нужную литературу, можно обратиться за помощью к библиотекарю-консультанту.

Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Google.

4. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых "

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование в соответствии с рабочей программой	ПК-4	способен управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.	Знать: основы эксплуатации и ремонта обогатительного оборудования; принцип действия, устройство и технические характеристики обогатительных машин и аппаратов; технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять	Высокий или средний

			<p>необходимую документацию; системы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых. Уметь: анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции; проводить мониторинг параметров технологического процесса и оборудования; демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых; управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы. Владеть:</p>	
--	--	--	--	--

			<p>готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством; демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по переработке твердых полезных ископаемых; способен управлять процессами организационной подготовки производства методами компьютерного моделирования технологических процессов при переходах на новый вид оборудования, новый вид продукции или изменении сырьевой базы.</p>	
<p>Высокий уровень достижения компетенций: компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено</p>				
<p>Средний уровень достижения компетенций: компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено</p>				
<p>Низкий уровень достижения компетенций: компетенция не сформирована, оценивается не удовлетворительно и не зачтено</p>				

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Содержание контрольной работы

Контрольная работа содержит задачи по темам, отражающим содержание разделов: классификация систем и принципы автоматического регулирования. Методы описания свойств элементов автоматики; объекты автоматического регулирования. Классификация и описание. Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования; системы автоматического контроля технологических параметров; разработка схем автоматизации процессов обогащения.

Обучающиеся выполняют контрольную работу. Для этого необходимо выполнить поисковую работу по нахождению материала, раскрывающего выше описанные темы, в учебной и технической литературе и сети интернет согласно варианту. Вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются слушателями самостоятельно. На

лекции выдается задание согласно методическим указаниям по самостоятельной работе. Работа в рукописном или электронном виде сдается преподавателю. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе проведения занятий с преподавателем.

В рамках контрольной работы выполняются четыре задания по каждому из разделов.

При зачитании контрольной работы оценивается правильность и полнота выполнения каждого из заданий.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном выполнении всех заданий;
- 75...99 баллов – при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но неполном выполнении одного из заданий;
- 50...74 баллов – при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но неполном выполнении двух последующих заданий;
- 25...49 баллов – при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но неполном выполнении трех последующих заданий;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных и полных выполнений всех заданий.

Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

4.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной или устной или электронной форме. Оценка текущей успеваемости слушателей проводится на лабораторных занятиях в виде ответов на вопросы при защите лабораторных работ и индивидуальных заданий. Опрос по контрольным вопросам: при проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных работ п.3 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Слушатели выполняют задания в течение занятий. Они должны изучить необходимую литературу по курсу в соответствии с программой, особенно обращая внимание на указанные ссылки. Условие каждого задания следует полностью переписать в тетрадь. Задания должны быть выполнены согласно методическим указаниям для лабораторных работ и написаны четко и разборчиво. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе проведения занятий с преподавателем. Работа будет допущена к защите в случае правильного и полного оформления сделанной работы.

Контрольные вопросы к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1. Принципы разработки схем автоматизации. Используемые ГОСТы на буквенные и графические обозначения приборов и их функциональных признаков.

1. Сформулируйте общие требования к системам автоматизации.
2. Приведите состав схемы автоматизации процессов и основные правила ее выполнения.
3. Разработайте схему автоматизации объекта, где выходными параметрами являются уровень и плотность суспензии.
4. Разработайте упрощенную схему автоматизации теплотехнического объекта (выходные параметры – температура и разряжение в объекте).

Лабораторная работа № 2. Составление схемы автоматизации подготовительных процессов.

1. Последовательность разработки схем автоматизации.
2. Основные каналы управления технологическими параметрами.
3. Принципы обозначения элементов автоматики на схемах автоматизации.

Лабораторная работа № 3. Составление схемы автоматизации процесса тяжелосредной сепарации угля.

1. Дайте классификацию способов контроля плотности пульпы.
2. Приведите схему и объясните принцип работы манометрического плотномера.
3. Область применения радиоизотопных плотномеров, физические основы работы.
4. Объясните принципы контроля состава жидких сред.

Лабораторная работа № 4. Составление схемы автоматизации процесса отсадки.

1. Раскройте принципы работы электродного и манометрического уровнемеров.
2. Дайте характеристику емкостных уровнемеров и принцип их работы.
3. Перечислите способы контроля расходов жидких сред.
4. Перечислите виды сужающих устройств расходомеров РППД.
5. Раскройте суть работы расходомеров РППД.
6. Приведите схему расходомера переменного уровня с пропорциональной шкалой.

Лабораторная работа № 5. Составление схемы автоматизации процесса флотации угольных шламов.

1. Дайте характеристику факторной взаимосвязи флотационного процесса.
2. Изложите принципы разработки схемы автоматизации дозирования реагентов.
3. Раскройте требования к схемам автоматизации угольной флотации.

Лабораторная работа № 6. Составление схемы автоматизации процесса сгущения хвостов флотации.

1. Изложите особенности автоматизации сгустителей хвостов угольной флотации.
2. Перечислите возможные методы контроля высоты осветленного слоя в сгустителе.
3. Приведите упрощенную схему автоматизации цилиндрико-конического сгустителя.

Лабораторная работа № 7. Составление схемы автоматизации процесса фильтрации флотационного концентрата.

1. Объясните особенности вакуум-фильтра как объекта автоматизации.
2. Перечислите факторы, влияющие на процесс фильтрации.
3. Составьте исходные данные для проектирования схемы автоматизации вакуум-фильтра.

При защите работы обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

Компьютерное тестирование

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тесты по каждому разделу / теме/...

Компьютерное тестирование для обучающихся проводится периодически по окончанию лекционного курса, включающего информацию по главам: 2-4. Необходимо ответить на десять вопросов в течении десяти минут. В течении одной минуты необходимо прочитать задание и выбрать единственный правильный вопрос из предложенных. Тест считается выполненным на «отлично», если даны ответы на 9 или 10 вопросов, на «хорошо», если дано 8 правильных ответов и «удовлетворительно», если дано 7 правильных ответов.

Примеры заданий:

1. Совокупность правил, необходимых для управления объектом извне, называется:
 - алгоритмом;
 - управлением;
 - функционированием.

2. Установку, нуждающуюся в определенных внешних командах для выполнения алгоритма функционирования, называют:
 - управляющим устройством;
 - системой автоматического управления;
 - объектом управления.

3. Внешние воздействия, которые не планируются в работе системы, носят случайный характер и затрудняют управление, называют:
 - управляющими воздействиями;
 - возмущающими воздействиями;
 - задающими воздействиями.

Критерии оценивания:

- 5 – при правильном ответе на 9 или 10 вопросов;
- 4 – при правильном ответе на 8 вопросов;
- 3 – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 0-2 – при правильном ответе на 6 и менее вопросов.

Количество баллов	0-2	3	4	5
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

4.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и (или) практическим работам;
- положительно оцененные результаты тестирования.

В процессе аттестации обучающемуся дается билет, включающий два вопроса по различным разделам лекционного курса. К аттестации допускается **слушатель** при выполнении всех заданий в течении проведения занятий. Возникающие в процессе изучения материалов по лекционному курсу вопросы можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично.

Вопросы к экзамену

1. Особенности процесса автоматизации обогатительных фабрик.
2. Задачи, решаемые при автоматизации обогатительных фабрик.
3. Дайте характеристику системы АСУТП и АСР.
4. Дайте определение понятиям: регулируемая величина, канал управления, текущее и заданное значение выходной величины.
5. Приведите основные виды воздействий в АСР, дайте характеристику.
6. Охарактеризуйте элементы АСР: автоматический регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган.
7. Виды обратной связи, понятие.
8. Дайте характеристику структурным и функциональным схемам систем автоматического регулирования.
9. Приведите классификацию систем авторегулирования.
10. Охарактеризуйте стабилизирующую систему регулирования.
11. Раскройте понятия программной и следящей систем автоматического регулирования.
12. Функциональная схема АСР по возмущению и ее работа.
13. Охарактеризуйте комбинированные АСР и область их применения.
14. Способы представления динамических характеристик элементов АСР.
15. Приведите в общем виде дифференциальное линейное уравнение для любого элемента АСР.
16. Объясните понятие передаточной функции элемента АСР, как на основе дифференциального уравнения получить передаточную функцию.
17. Охарактеризуйте частотные характеристики элементов АСР.
18. Перечислите типовые звенья систем регулирования.
19. Характеристики пропорционального звена.
20. Приведите примеры апериодического звена первого порядка и его характеристики.
21. Представьте все динамические характеристики реального и идеального дифференцирующего звена.
22. Приведите характеристики колебательного звена.
23. Каким образом определяется коэффициент затухания колебательного звена.
24. Представьте динамические характеристики реального и идеального интегрирующего звена.
25. Дайте характеристику объекта с двумя выходными параметрами.

26. Приведите классификацию объектов по динамическим свойствам.
27. Раскройте способ обработки кривой разгона астатического объекта.
28. Охарактеризуйте АФЧХ статического и астатического объекта.
29. Приведите классификацию регуляторов по способу действия и по назначению.
30. Охарактеризуйте динамические свойства стабилизирующих интегральных и пропорциональных регуляторов.
31. Разъясните понятие остаточной неравномерности в переходных процессах АСР.
32. Приведите динамические показатели ПИ- и ПИД-регулятора.
33. Изложите принципы формирования законов регулирования.
34. Перечислите показатели качества регулирования и дайте их характеристики.
35. Укажите основные параметры настроек регуляторов.
36. Объясните понятие устойчивости систем регулирования.
37. Представьте последовательность проверки АСР на устойчивость с помощью критерия Найквиста
38. Раскройте понятия датчика и преобразователя.
39. Объясните работу мостовых измерительных схем.
40. Дайте характеристику датчиков температуры и давления.
41. Раскройте принципы работы электродного и манометрического уровнемеров.
42. Дайте характеристику емкостных уровнемеров и принцип их работы.
43. Перечислите способы контроля расходов жидких сред.
44. Перечислите виды сужающих устройств расходомеров РППД.
45. Раскройте суть работы расходомеров РППД.
46. Объясните принцип работы ротаметров. Область применения.
47. Дайте классификацию способов контроля плотности пульп.
48. Область применения радиоизотопных плотномеров, физические основы работы.
49. Объясните принципы контроля состава жидких сред.
50. Раскройте физические основы работы спектрометров.
51. Дайте характеристику методов автоматического контроля влажности продуктов обогащения.
52. Разъясните назначение вторичных приборов.
53. Приведите классификацию вторичных приборов.
54. Объясните принципы использования ЭВМ при автоматизации технологических процессов.
55. Приведите классификацию исполнительных механизмов.
56. Составьте упрощенную схему управления электрическим исполнительным механизмом.
57. Перечислите основные виды регулирующих органов.
58. Сформулируйте общие требования к системам автоматизации.
59. Дайте характеристику факторной взаимосвязи флотационного процесса.
60. Раскройте требования к схемам автоматизации угольной флотации.
61. Объясните особенности вакуум-фильтра как объекта автоматизации.
62. Перечислите факторы, влияющие на процесс фильтрации.
63. Дайте характеристику факторной взаимосвязи сушильного комплекса.
64. Изложите особенности автоматизации сгустителей хвостов угольной флотации.
65. Перечислите возможные методы контроля высоты осветленного слоя в сгустителе.
66. Раскройте принципы автоматизации подготовительных процессов рудного обогащения.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...74	75...99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично

4.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса.

При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по лабораторным занятиям преподавателю.

При проведении текущего контроля по защите отчета преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение установленного преподавателем времени обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку.

Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.

Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в учебный журнал и экзаменационную ведомость.

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Основная литература

1. Клейн, М. С. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебное пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. обогащения полез. ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 131 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90762&type=utchposob:common>. – Текст: электронный.

2. Медведев, А. Е. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие [для студентов специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов"] / А. Е. Медведев, А. В. Чупин; ГОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет». – Кемерово: КузГТУ, 2009. –

325 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90396&type=utchposob:common>. – Текст: непосредственный + электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие [для студентов, обучающихся по специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)"] / А. Н. Трусов; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово: Издательство КузГТУ, 2010. – 200 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90461&type=utchposob:common>. – Текст: электронный.

2. Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А. Н. Трусов. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-906969-39-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105407>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал(печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>.

2. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф): журнал по сырью, горной промышленности, энергетике (печатный).

3. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный).

4. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный).

5. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал. (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>.

6. Горное оборудование и электромеханика: научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://gormash.kuzstu.ru/>

7. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>

8. ТехНАДЗОР: информационно-консультативное издание по промышленной и экологической безопасности (печатный)

9. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>

10. Эксперт: журнал (печатный)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде филиала.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

7. Иные сведения и (или) материалы

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.