

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Автоматизация процессов обогащения полезных
ископаемых**

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация/направленность (профиль) 06 Обогащение
полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная, очно-заочная,
заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Технологии и комплексной механизации
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссией



Е.С. Голикова

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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:

способен управлять 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:

Знает основы эксплуатации и ремонта обогатительного оборудования; принцип действия, устройство и технические 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.

Умеет 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.

Владеет 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.

2 Место дисциплины "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых" в структуре ОПОП специалитета

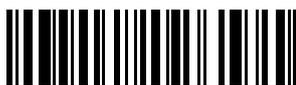
Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Основы обогащения и переработки полезных ископаемых.

1. Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых" в зачетных единицах 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" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов	180		180



1708124564

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32		8
Лабораторные занятия	16		4
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовое проектирование	2		2
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	94		130
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		экзамен /36

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

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Введение. Классификация систем и принципы автоматического регулирования. Методы описания свойств элементов автоматики. Основные понятия. Терминология. Обогажительные 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.	8		2



1708124564

<p>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. 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.</p>	8		2
<p>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.</p>	8		2
<p>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.</p>	8		2
Итого	32		8

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ



1708124564

1. Принципы разработки схем автоматизации. Используемые ГОСТы на буквенные и графические обозначения приборов и их функциональных признаков	1		1
2. Составление схемы автоматизации подготовительных процессов.	2		1
3. Составление схемы автоматизации процесса тяжелосредней сепарации угля.	2		
4. Составление схемы автоматизации процесса отсадки.	4		1
5. Составление схемы автоматизации процесса флотации угольных шламов.	4		
6. Составление схемы автоматизации процесса сгущения хвостов флотации	2		1
7. Составление схемы автоматизации процесса фильтрации флотационного концентрата.	1		
Итого	16		4

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям, работа с Интернет-ресурсами	10		20
Выполнение контрольного задания	-		10
Работа по курсовому проектированию	20		30
Оформление отчетов по лабораторным работам	14		10
Подготовка к тестированию	14		24
Подготовка к промежуточной аттестации	36		36
Итого	94		130
Экзамен	36		36

4.4. Курсовое проектирование

Курсовой проект по дисциплине «Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых» выполняется по теме «Разработка системы автоматизации технологического процесса (аппарата)». Объект курсового проектирования и задачи его автоматизации определяются руководителем проекта при выдаче задания на проектирование. Студент может самостоятельно предложить технологический объект для разработки системы его автоматизации, согласовав при этом с руководителем курсового проекта техническое задание на проектирование. В результате выполнения курсового проекта студенты получают навыки проектирования систем автоматизации технологических процессов и аппаратов обогатительных фабрик на базе современных технических и программных средств, способности выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем



1708124564

обогащительного производства и выбора основного и вспомогательного обогащительного оборудования.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых"

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Формы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень
--------------------------------	--	---	--	----------------



1708124564

Опрос по контрольным вопросам, курсовому проекту, подготовка отчетов по лабораторным работам, тестирование	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 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.	Высокий или средний
--	------	--	--	---------------------

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. 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



1708124564

элементов автоматике;

- объекты автоматического регулирования. Классификация и описание. Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования;
- системы автоматического контроля технологических параметров;
- разработка схем автоматизации процессов обогащения.

Студенты заочной формы обучения 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 студентами самостоятельно. На установочной лекции выдается задание согласно методическим указаниям по самостоятельной работе. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение семестра, в котором изучается эта дисциплина. Работа в рукописном или электронном виде сдается перед сессией преподавателю. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично.

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

При зачете 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 не полном выполнении одного из заданий;
- 50...74 баллов - при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном выполнении двух последующих заданий;
- 25...49 баллов - при правильном и полном выполнении первого задания и правильном, но не полном 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		

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Защита работ по лабораторному практикуму

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных работ п.4 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

Студенты выполняют задания в течение пяти 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 консультации с преподавателем дистанционно или лично. Работа будет допущена к защите в случае правильного и полного оформления сделанной работы.

Контрольные вопросы к лабораторному практикуму:

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).



1708124564

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 тяжелосредней 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.

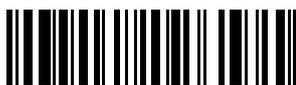
Количество баллов	0...24	25...49	50...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено			Зачтено		

Компьютерное тестирование

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестирования по каждому разделу / теме/... Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

Компьютерное тестирование для студентов очной формы обучения проводится периодически по окончании 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



1708124564

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

5.2.2 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;
- положительно оцененный курсовой проект;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

Экзаменационная аттестация

В процессе аттестации студенту дается билет, включающий два вопроса по различным разделам лекционного курса. К аттестации допускается студент при выполнении всех заданий в течении семестра. 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.



1708124564

19. Характеристики пропорционального звена.
20. Приведите примеры аperiodического 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;



1708124564

- 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	

Аттестация курсового проекта

Курсовой проект по дисциплине «Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых» выполняется по теме «Разработка системы автоматизации технологического процесса (аппарата)». Проект состоит из пояснительной записки и графической части, состоящей из схем автоматизации процессов обогащения, соответственно схеме фабрики. В записке должны быть отображены следующие разделы: задание, выданного руководителем, составленные технологические схемы автоматизации процессов обогащения, содержащие все рассчитанные технологические показатели, основное оборудование. Задания должны быть выполнены согласно методическим указаниям для курсовой работы и написаны четко и разборчиво. Возникающие в процессе работы вопросы по решению заданий можно разрешить в процессе консультации с преподавателем дистанционно или лично. Студент обязан защитить принятые решения и проведенные расчеты. Дифференцированная аттестация проводится при наличии допущенной к аттестации работы. Допущенной к защите считается работа в случае выполнения всех поставленных задач.

При проведении аттестации курсового проекта обучающимся будет задано три вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Дайте характеристику системы АСУТП и АСР.
2. Охарактеризуйте стабилизирующую систему регулирования.
3. Перечислите типовые звенья систем регулирования.

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на три вопроса;
- 75...99 баллов - при правильных и полных ответах на два вопроса и правильном, но не полном ответе на один из последующих вопросов;
- 50...74 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильных, но не полных ответах на последующие вопросы;
- 25...49 баллов - при правильных и неполных ответах на три вопроса;
- 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	

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы, обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим



1708124564

работником факта использования, обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования, обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная 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 : непосредственный + электронный.

2. Клейн, М. С. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебное



1708124564

пособие для студентов специальности 130405 «Обогащение полезных ископаемых» / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90762&type=utchposob:common> – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Гаврилов, П. Д. Автоматизация производственных процессов : учебник для вузов / П. Д. Гаврилов, Л. Я. Гимельшейн, А. Е. Медведев. – Москва : Недра, 1985. – 215 с. – Текст : непосредственный.

2. Дементьев, А. В. Конспект лекций по дисциплине «Процессы и технологии строительного производства» : учебное пособие : для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», образовательная программа «Шахтное и подземное строительство / А. В. Дементьев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 1 файл (8,9 Мб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91501&type=utchposob:common> – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
6. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>
7. База данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri>

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал <https://eivis.ru/browse/publication/93926>
3. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал
4. Экология и промышленность России : научно-технический журнал

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Автоматизация процессов обогащения полезных ископаемых"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы



1708124564

расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1708124564

12 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

12.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

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 ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра обогащения полезных ископаемых. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90762&type=utchposob:common> – Текст : электронный.

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 : непосредственный + электронный.

12.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой(№ 333), оснащенный оборудованием:

- Рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- меловая доска.