

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Рукович Александр Владимирович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 23.11.2021 09:02:40  
 Уникальный программный ключ:  
 f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6b9848pa09caadaf105

Министерство образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

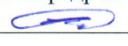
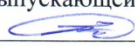
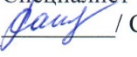

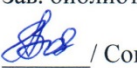
Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б.1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения**

для программы специалитета  
 по специальности **21.05.04 «Горное дело»**  
 Направленность программы: **специализация**  
**Обогащение полезных ископаемых**  
 3-С-ГД-19(6,5)  
 Форма обучения: заочная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО И.о.Заведующий кафедрой разработчика  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>2</u> от « <u>05</u> » <u>03</u> 2019 г.	ОДОБРЕНО И.о.Заведующий выпускающей кафедры  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>2</u> от « <u>05</u> » <u>03</u> 2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО  / Санникова С.Р./ « <u>11</u> » <u>03</u> 2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  / Яковлева Л.А./ протокол УМС № <u>02</u> от « <u>05</u> » <u>03</u> 2019 г.		Зав. библиотекой  / Сокольникова О.В. « <u>11</u> » <u>03</u> 2019 г.



Нерюнгри 2019

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б.1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения**  
Трудоемкость 4з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов базовых знаний в области теоретических закономерностей автоматизации процессов обогащения, привить навыки оценки методов и умения инженерных расчетов аппаратов и схем автоматизации, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с методами автоматизации, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

*Задачи:*

- изучение теоретических основ автоматизации обогатительных процессов; конструкций и принципов действия основных аппаратов для автоматизации; схем автоматизации;
- овладение методами освоения способов измерения и контроля показателей технологических процессов и технологическими возможностями управления, в том числе и автоматического, а также использование полученных знаний при организационно-управленческой деятельности;
- навыков расчёта и выбора основного оборудования для автоматизации при проектировании обогатительных фабрик;

*Краткое содержание:*

Обогатительные 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.

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

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-8 -готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</p> <p>ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;</p> <p>ПСК-6-2 -способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы эксплуатации и ремонта обогатительного оборудования;</li> <li>- принцип действия, устройство и технические характеристики обогатительных машин и аппаратов;</li> <li>- методы технологического контроля, опробования и автоматизации процессов обогащения;</li> </ul> <p><i>Уметь :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции;</li> <li>- проводить мониторинг параметров технологического процесса и оборудования;</li> <li>- обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса;</li> </ul> <p><i>Владеть :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники;</li> <li>– основными методами и приборами научных исследований в области обогащения;</li> <li>– методами мониторинга технического состояния оборудования.</li> </ul>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б.1.В.ДВ. 05.01	Автоматизация процессов обогащения	11	Б1.Б.17 Математика Б1.Б.18 Физика Б1.Б.35.01 Подготовительные процессы обогащения Б1.Б.35.02 Гравитационные процессы обогащения Б1.35.04 Флотационные процессы обогащения Б1.Б.35.03 Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения	Б1.Б.35.05 Технология обогащения полезных ископаемых Б1.Б.35.06 Проектирование ОФ Б2.Б.07(Пд) Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр. 3\_С-ГД-19 (6,5):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б.1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения	
Курс изучения	6	
Семестр(ы) изучения	11	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения	11	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>		
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	34	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	10	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	6	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	113	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

1 Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1.Обогащительные фабрики как объекты автоматизации.	12		-	-	-	-	-	-	-	-	12(ТР)
2.Классификация систем и принципы автоматического регулирования	14	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12(ТР)
3.Методы описания свойств элементов автоматики	14		-	-	-	-	-	2			12(ТР,ПР)
4.Объекты автоматического регулирования	16	2	-	-	-	-	-	2	-	-	12(ТР,ПР)
5.Качество регулирования	14		-	-	-	-	-	2	-	-	12(ТР,ПР)
6.Системы автоматического контроля технологических параметров	14		-	-	-	-	-	2	-	-	12(ТР,ПР)
7. Общая характеристика систем контроля	16	2						2			12(ТР,ПР)
Контрольная работа	35	-			-	-	-	-		6	29(кр)
Экзамен	9	-			-	-	-	-		-	9(э)
Всего часов	144	6			-	-	-	10		6	113(9)

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите; ТР- теоретическая подготовка; КР – выполнение контрольной работы; НИРС

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

#### Лекция 1

Обогатительные 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.

#### Лекция 2

Методы описания свойств элементов автоматики. Типовые звенья АСР, характеристик.

Математические характеристики элементов автоматики. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, частотные характеристики. Понятие типовых звеньев систем регулирования и их характеристики. Типовые соединения звеньев.

Классификация и описание. Автоматические регуляторы, переходные процессы, законы регулирования. Понятие объекта регулирования и виды воздействия на него. Классификация объектов и их динамические характеристики. Кривые разгона, графическая обработка статических и астатических объектов регулирования. Понятие регулятора. Классификация по различным признакам. Структурные схемы регуляторов. Формирование законов регулирования. Выбор законов регулирования. Расчет параметров регуляторов. Устойчивость. Понятие переходного процесса в АСР. Показатели качества переходного процесса. Типовые переходные процессы. Выбор закона регулирования. Понятие настроечных параметров регуляторов. Критерии устойчивости и их проверка.

#### Лекция 3

Технологические параметры, объекты систем автоматического контроля. Понятие датчика и преобразователя. Преобразователи перемещения. Схемы подключения датчиков. Датчики физических величин- температуры, давления. Механических усилий. Контроль уровней сред. Классификация и схемы уровнемеров. Методы контроля жидких сред. Расходомеры переменного уровня и переменного перепада давления. Способы контроля плотности суспензий. Манометрический. Весовой и радиоизотопный плотномеры. Контроль вязкости и состава суспензий. Автоматические гранулометры. Анализаторы. Влагомеры продуктов обогащения.

Разработка схем автоматизации флотофильтровального отделения.

Разработка схем гравитационного отделения. Разработка схем автоматизации сушильных установок. Составление схем автоматизации тяжелосредней сепарации угля. Составление схем автоматизации процесса отсадки. Составление схем процесса фильтрации флотокомпонента.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4. Объекты автоматического регулирования		<b>Проблемное обучение</b> / Последовательное и целенаправленное выдвижение передобучающимися проблемных задач, разрешая которые учащиеся активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы/	2л

6. Системы автоматического контроля технологических параметров		<b>Технологии формирования научно-исследовательской деятельности</b> / Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности/	4пр
7. Общая характеристика систем контроля		<b>Самостоятельный поиск</b> / Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата/	2л
Итого			4л4пр

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	1. Обогащительные фабрики как объекты автоматизации.	Теоретическая подготовка.	12	Анализ теоретического материала (аудитор, внеауд. СРС)
2	2. Классификация систем и принципы автоматического регулирования		12	
3	3. Методы описания свойств элементов автоматики		12	
4	4. Объекты автоматического регулирования	Аналитическая записка (консультация преподавателя)	12	(Аудит. СРС) Анализ схем процессов, работа с периодической литературой (внеауд. СРС)
5	5. Качество регулирования		12	
6	6. Системы автоматического контроля технологических параметров	Анализ стандартов Подготовка к защите практических работ	12	Анализ теоретического материала, оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд. СРС)
7	7. Общая характеристика систем контроля		12	
8	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы	29	(аудит., внеауд. СРС)
9	Экзамен		(9)	(аудит., внеауд. СРС)
	Всего часов		113(9э)	

#### 4.1 Практические работы

№п/п	Наименование
1	Формирование общих требований к системам автоматизации
2	Разработка схемы автоматизации объекта, где выходными параметрами являются уровень и плотность суспензии
3	Классификация способов контроля плотности пульп
4	Характеристика факторной взаимосвязи флотационного процесса
5	Особенности вакуум-фильтра как объекта автоматизации

#### Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-8 ПК-21 ПСК-6-2	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	10б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	8б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	6б.
	Работа требует исправления.	Не оценивается.



#### 4.2.Контрольная работа (по выбору процесса или аппарата)

**Тема:** Разработка систем автоматизации технологического процесса(аппарата)

##### Критерии оценки контрольной работы

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-8 ПК-21 ПСК-6-2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li><li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li><li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	20б.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям..</li><li>2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами.</li><li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	16б.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям.</li><li>2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами.</li><li>3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	12б.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки..</li><li>2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.</li></ol>	Не оценивается (доработка КП)

#### 5.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.

Методические указания размещены в СДО Moodle:<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Практические работы	5x10ч.=50час.	45б.	5x10б.=50б.	В соответствии с МУ
2	Анализ теоретического материала	34час.	-	-	
3	Контрольная работа	29час.	-	20б.	В соответствии с МУ
4	Экзамен	9час.	-	30б.	
	<b>Итого:</b>	<b>113час.(9Э)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>	Минимум 45б.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-8 ПК-21 ПСК-6-2	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы эксплуатации и ремонта обогатительного оборудования;</li> <li>- принцип действия, устройство и технические характеристики обогатительных машин и аппаратов;</li> <li>- методы технологического контроля, опробования и автоматизации процессов обогатления;</li> </ul> <p><i>Уметь :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции;</li> <li>- проводить мониторинг пара-</li> </ul>	Высокий	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.</p> <p>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.</p> <p>Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	отлично
		Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной</p>	хорошо

<p>метров технологического процесса и оборудования;</p> <p>- обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса;</p> <p><i>Владеть :</i></p> <p>– методами эффективной эксплуатации горно-обогательной техники;</p> <p>– основными методами и приборами научных исследований в области обогащения;</p> <p>– методами мониторинга технологического оборудования.</p>		<p>терминологии по дисциплине.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями.</p> <p>Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	
	Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.</p> <p>Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 4-5 ошибок различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p>	удовлетворительно
	Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>Или</i> Отказ от ответа.</p> <p><i>Или</i></p> <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p><i>Или</i> Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует</p>	неудовлетворительно

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

### Вопросы к экзамену:

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенции  
ПК-8, ПК-21, ПСК-6-2

### Перечень теоретических вопросов:

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, регулируемый орган.
7. Виды обратной связи. Понятие.
8. Дайте характеристику структурным и функциональным схемам АСР.
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 управление для любого элемента АСР.
16. Объясните понятие передаточной функции элемента АСР, как на основе дифференциального уравнения получить передаточную функцию.
17. Охарактеризуйте частотные характеристики элементов.
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 динамического 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 понятие 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 ротаметров. Область применения.
- 46.Объясните принцип работы ротаметров. Область применения.
- 47.Дайте классификацию способов контроля плотности пульпы.
- 48.Область применения радиоизотопных плономеров, 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 схем автоматизации угольной промышленности.
- 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.

**Перечень практических вопросов:**

ПР№ 1-5

**Критерии оценки экзамена**

<b>Компетенции</b>	<b>Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания</b>	<b>Количество набранных баллов</b>
<p>ПК-8 ПК-21 ПСК-6-2</p>	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	<p>306.</p>
	<p><b>Теоретические вопросы</b> Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p><b>Практический вопрос</b> Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	<p>246.</p>
	<p><b>Теоретические вопросы</b></p>	<p>186.</p>

	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p><b>Практический вопрос</b></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	
	<p><b>Теоретические вопросы</b></p> <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><b>Практический вопрос</b></p> <p>Отсутствует решение задачи.</p> <p><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа</p>	<p>Пересдача экзамена</p>

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б.1.В.ДВ.05.01 Автоматизация процессов обогащения
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-8, ПК-21, ПСК-6-2
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты бкурса специалитета
Период проведения процедуры	Летняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лекционная аудитория А402 Компьютерный кабинет – тестирование.
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. Тестирование – 45 минут.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>2</sup>**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотек аТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Количество студентов
<b>Основная литература</b>					
1	1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : Учебник.- М.: изд. МГГУ.- 2004	МНиО РФ Допущено УМО вузов РФ в области горного дела	13	-	20
<b>Дополнительная литература</b>					
2	Авдонин Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник.- М.изд.МГГУ.-2001.	МНиО РФ	5	-	20
4	<b>Периодическая литература</b>				
	Горный журнал	Ежемес.		Ежемес	
	Уголь				

<sup>2</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности  
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики  
URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике  
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность  
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Неделя	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1-2	1. Обогажительные фабрики как объекты автоматизации.	Лекция	Кабинет ОПИА 402 СРС-А511	Видеофильм «Обогажительные фабрики»
2.	3-4	2. Классификация систем и принципы автоматического регулирования	Лекции Практикум		Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
3	5-6	3. Методы описания свойств элементов автоматики			
4		4. Объекты автоматического	Лекции Практикум		Электронный ресурс лекций,



		регулируемия			практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильмы.
	7-8	5.Качество регулированиемия			
5	9-10	6.Системы автоматического контроля технологических параметров			
6	11-12				
7	13				
8	14-15	7. Общая характеристика систем контроля	Лекции Практикум		Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>3</sup>**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

**10.2. Перечень программного обеспечения**

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio/

**10.3. Перечень информационных справочных систем**

<http://www.mining-enc.ru/>

---

<sup>3</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

