

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Руквич Александр Владимирович  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Должность: Декан

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Дата подписания: 10.11.2024 14:10:46

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3cb96ае6d9b4bda094afddaffb705f

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.04.02 Компонировочные решения обогатительных фабрик**

для программы специалитета по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: Обогащение полезных ископаемых

Форма обучения: очная

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

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / Рочев В.Ф.  протокол №8 от «04» апреля 2024 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / Рочев В.Ф.  протокол №8 от «04» апреля 2024 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / Ядреева К.Д.  «15» мая 2024 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП  Председатель УМС _____ / Ядреева Л.Д. протокол УМС №10 от «16» мая 2024 г.	Зав. библиотекой  _____ / Игонина С.В. «15» __мая 2024 г.	

Нерюнгри 2024

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Компонентные решения обогатительных фабрик**  
Трудоемкость 7з.е.

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

**Целями освоения дисциплины** «Компонентные решения обогатительных фабрик» являются: формирование у студентов представления о будущей профессии; получение базовых знаний о методах обогащения полезных ископаемых; знакомство с основным технологическим оборудованием; освоение навыков составления технологических схем обогащения

**Актуальность:** Горное производство в целом и обогатительные фабрики в частности являются весьма трудо- и времязатратными работами.

Применение различных информационных и «сквозных» технологий позволяет:

- автоматизировать процесс проектирования обогатительных фабрик за счет применения новых производственных технологий (I-Blast, ГГИС Micromine, BlastMakerUnderground);
- снизить время на проведение и стоимость работ путем оптимизации проектных работ применяя промышленный интернет, технологии беспроводной связи (система PortaMetrics, система ВММ);
- облегчить труд и снизить опасность работ за счет применения компонентов робототехники (роботизированные комплексы);
- повысить качество и снизить время подготовки персонала используя технологии виртуальной и дополненной реальностей (программные продукты sts3d, удаленный помощник AR/MR АВИЛаб, виртуальная среда маркировки, работы обогатительных машин при помощи системных интеграторов.

Наличие компетенций у студентов в данных направлениях будут способствовать более высокой востребованности их как специалистов.

**Краткое содержание:** Основные положения внутрицеховой компоновки оборудования обогатительной фабрики. Мокрая классификация. Блок отсадки. Блок винтовых сепараторов. Флотационное отделение. Обезвоживание флотоконцентрата. Компоновка сушильно-топочных отделений: топка, сушильный агрегат, пылеулавливающие устройства.

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

Наименование категории и (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (содержание коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Производственно-технологический	ПК-2 Способен выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	ПК-2.3 -использует знания технологических схем производства, порядка формирования плана работ, способов обогащения полезных ископаемых;	Знать: -физические и химические основы, процессы, аппараты и технологии обогащения твердых полезных ископаемых; – элементы начертательной геометрии и компьютерной графики, а также программные средства компьютерной графики; – теорию построения технического чертежа, в том числе в системах технологического	Практические работы № 1-7  Контрольная работа  Экзамен
Проектно-исследовательский	ПК-4 Способен разрабатывать и реализовывать	ПК-4.4 -владеет информационными технологиями по моделированию техно		

	<p>проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик</p>	<p>логических процессов, формированию компоновочных решений обогатительных фабрик</p>	<p>проектирования; – устройство и техникохарактеристики обогатительных машин и аппаратов; – закономерности разделения минералов на основе различия их физических и химических свойств;</p>	
<p>Организационно-управленческий</p>	<p>ПК-5 Способен анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности</p>	<p>ПК-5.3 -оценивает мониторинг систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при эксплуатации объектов по обогащению полезных ископаемых.</p>	<p>– устройство и техникохарактеристики обогатительных машин и аппаратов; – закономерности разделения минералов на основе различия их физических и химических свойств; - об информационных и «сквозных» технологиях в проектировании ОФ. Уметь: – выполнять чертежи и разрезы в компьютерном режиме; – работать в системах автоматизированного проектирования при формировании блочных элементов чертежа; – обосновывать принятые технологические решения; – выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций; -использовать современные цифровые инструменты; - работать в программе автоматизированного проектирования ОФ; - применять гибкие подходы к проектированию ОФ. Владеть: -научной терминологией в области обогащения; -методами эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники; -отраслевыми правилами безопасности; -научной терминологией в области обогащения; - навыками командной работы с использованием цифровых средств; - навыками расчета проектирования обогатительных фабрик; - навыками работы в программах автоматизированного проектирования: I-Blast, ГИС Micromine, BlastMakerUnderground.</p>	

### 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
Б1.В.ДВ.04.02	Компоновочные решения обогатительных фабрик	9	Б1.О.17 Информатика Б1.В.02 Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.03 Гравитационные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.04 Флотационные процессы обогащения полезных ископаемых Б1.В.05 Процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов обогащения	Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная проектно-технологическая практика Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита 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 агр. С-ГД-24 (ОПИ):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.04.02 Компоновочные решения обогащительных фабрик	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	9	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Контрольная работа, семестр выполнения	9	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	73ЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	252	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	79	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	36	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	7	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	146	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	27	

<sup>1</sup>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. Основные положения внутрицеховой компоновки оборудования обогатительной фабрики	18	4	-	-	-	-	-	4	-	-	10(ТР,ПР)
2. Мокрая классификация	28	4	-	-	-	-	-	4	-	-	20(ТР,ПР)
3. Блок отсадки	32	6	-	-	-	-	-	6	-	-	20(ТР,ПР)
4. Блок винтовых сепараторов	32	6	-	-	-	-	-	6	-	-	20(ТР,ПР)
5. Флотационное отделение. Обезвоживание флотоконцентрата	32	6	-	-	-	-	-	6	-	-	20(ТР,ПР)
6. Компоновка сушильно-топочных отделений: топка, сушильный агрегат, пылеулавливающие устройства	40	10	-	-	-	-	-	10	-	-	20(ТР,ПР)
Контрольная работа	43	-	-	-	-	-	-	-	-	7	36(кр)
Всего часов	225	36			-	-	-	36		7	146

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; ТР- теоретическая подготовка

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

Применение информационных систем для автоматизации проектирования обогатительных фабрик: Micromine, BlastMaker Underground

#### Раздел 1

Лекция 1,2(4час)

Основные положения внутрицеховой компоновки оборудования обогатительной фабрики. Шаг колонн. Ширина пролета ОФ, обслуживаемая кран-балкой.

Направление движения потоков. Монтажные проемы. Обслуживающие площадки. Параметры лестниц, перил. Ограждение опасных зон. Проходы по цеху. С использованием программ моделирования ОФ.

#### Раздел 2

Лекции 3(2час)

Мокрая классификация. Блок тяжелосредней сепарации.

Установка сепараторов. Компоновка тяжелосредних гидроциклонов. Грохота для сброса и отмывки суспензии. Суспензионные воронки. Регенерация магнетитовой суспензии. Транспорт продуктов обогащения. С использованием программ моделирования ОФ.

#### Раздел 3

Лекции 4(2час)

Блок отсадки. Компоновка оборудования для дешламации. Установка ОМ. Разгрузка и обезвоживание тяжелой фракции ОМ. Разгрузка и обезвоживание концентрата отсадки. Транспорт продуктов обогащения. С использованием программ моделирования ОФ.

#### Раздел 4

Лекции 5(2час)

Блок винтовых сепараторов. Контроль крупности. Компоновка оборудования для обогащения и обезвоживания продуктов. Транспорт продуктов обогащения. С использованием программ моделирования ОФ.

#### Раздел 5

Лекции 6,7 (4час)

Флотационное отделение. АКП. Компоновка флотомашин: механических, пневмомеханических, пневматических. Питатели-дозаторы реагентов. Обработка отходов флотации. Установки приготовления и дозирования флокулянтов. Обезвоживание отходов флотации на фильтрах избыточного давления. Транспорт продуктов. С использованием программ моделирования ОФ.

#### Раздел 6

Лекции 8 (2 час)

Компоновка сушильно-топочных отделений: топка, сушильный агрегат, пылеулавливающие устройства. Меры безопасности при эксплуатации сушильно-топочных отделений. С использованием программ моделирования ОФ.

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

Основными видами учебных занятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, а также самостоятельная работа. Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательного модуля. Практические занятия направлены на выработку умений по определению процессов обезвоживания, окомкования и складирования, тип используемого аппарата и его производительность, регулирование гравитационных обогатительных аппаратов с целью получения необходимых технологических показателей. При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованную литературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защит практических работ по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде, выполнение курсового проекта Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работы обучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными.

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

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы)	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля
1	Разделы №2-6	Практические работы №1-7	110	Защита СРС
3	Разделы №1-6	Контрольная работа	36	
4		Итого	146	

#### 4.2. Практикум

№п/п	Наименование	Трудоемкость, час.	Формы и методы контроля
1	Составление информационных моделей процессов обогащения	10	Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы: расчет и графика, оформление по МУ, подготовка к защите. Защита практических работ
2	Размещение оборудования в отделении тяжелосреднего обогащения	10	
3	Компоновка оборудования в отделении отсадки с использованием программного обеспечения	20	
4	Установка технологического оборудования в отделении винтовых сепараторов	10	
5	Компоновка оборудования во флот фильтровальном отделении с использованием программного обеспечения	20	
6	Размещение оборудования в фильтр-прессовом отделении	20	
7	Установка оборудования в сушильно-топочном отделении с использованием программного обеспечения	20	
		110	

#### 4.2. Контрольная работа (по выбору полезного ископаемого и процесса обогащения)

Тема: Проектирование отделения обогатительной фабрики с использованием работы в программы автоматизированного проектирования: Micromine.

№п/п	Наименование	Трудоемкость, час.	Формы и методы контроля
1	Выбор технологии обогащения	10	Защита контрольной работы
2	Выбор оборудования	10	
3	Компоновка (чертеж А3)	16	
	Итого	36	

## Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-4 ПК-5	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.	ПР-40 к.р.-30
	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.	ПР-36 к.р.-25
	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.	ПР-25 к.р.-20
	Работа требует исправления.	Не оценивается.

### 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=14915>

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Практические работы №1-5	25	40
2	Контрольная работа:	20	30
3	<b>итого</b>	<b>45</b>	<b>70</b>
4	<b>Экзамен</b>		<b>30</b>
5	<b>Всего</b>		<b>100</b>



		<p>о проектирования при формировании блочных элементов чертежа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновывать принятые технологические решения;</li> <li>– выполнять технические чертежи деталей и элементов конструкций;</li> <li>-использовать современные цифровые инструменты;</li> <li>- работать в программе автоматизированного проектирования ОФ;</li> <li>- применять гибкие подходы к проектированию ОФ.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-научной терминологией в области обогащения;</li> <li>-методами эффективной эксплуатации горно-обогатительной техники;</li> <li>-отраслевыми правилами безопасности;</li> <li>-научной терминологией в области обогащения;</li> <li>- навыками командной работы с использованием цифровых средств;</li> <li>- навыками расчета проектирования обогатительных фабрик;</li> <li>- навыками работы в программах автоматизированного проектирования: I-Blast, ГГИС Micromine, BlastMakerUnderground.</li> </ul>		<p>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>	
			<p>Минимальный</p>	<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>	<p>удовлетворительно</p>
			<p>Не освоены</p>	<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.</p>	<p>неудовлетворительно</p>

				<p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.</p> <p>Или Ответ на вопрос полностью отсутствует Или Отказ от ответа. Или Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует</p>	
--	--	--	--	--	--

## 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 компетенций ПК-2, ПК-4, ПК-5.

### Перечень теоретических вопросов:

1. Основные положения внутрицеховой компоновки оборудования обогатительной фабрики.
2. Шаг колонн. Ширина пролета ОФ, обслуживаемая кран-балкой.
3. Направление движения потоков. Монтажные проемы.
4. Обслуживающие площадки. Параметры лестниц, перил.
5. Ограждение опасных зон.
6. Проходы по цеху.

#### *Блок тяжелосредней сепарации*

7. Мокрая классификация.
8. Установка сепараторов.
9. Компоновка тяжелосредних гидроциклонов.
10. Грохота для сброса и отмывки суспензии.
11. Суспензионные воронки.
12. Регенерация магнетитовой суспензии.
13. Транспорт продуктов обогащения.

#### *Блок отсадки.*

14. Компоновка оборудования для дешламации.
15. Установка ОМ.
16. Разгрузка и обезвоживание тяжелой фракции ОМ.
17. Разгрузка и обезвоживание концентрата отсадки.
18. Транспорт продуктов обогащения.

#### *Блок винтовых сепараторов*

19. Контроль крупности.
20. Компоновка оборудования для обогащения и обезвоживания продуктов.
21. Транспорт продуктов обогащения.

#### *Флотационное отделение.*

22. Компоновка флотомашин: механических, пневмомеханических, пневматических.

23. Питатели-дозаторы реагентов.
24. Обработка отходов флотации.
25. Установки приготовления и дозирования флокулянтов.
26. Обезвоживание отходов флотации на фильтрах избыточного давления.
27. Транспорт продуктов.
28. Компоновка сушильно-топочных отделений: топка, сушильный агрегат, пылеулавливающие устройства.
29. Меры безопасности при эксплуатации сушильно-топочных отделений.
30. Основные положения промышленной безопасности при установке технологического оборудования в цехах ОФ.
31. Требования безопасной эксплуатации технических устройств.
32. Требования по организации вентиляции, пылеподавления.
33. Требования безопасной эксплуатации реагентных отделений и складов реагентов.
34. Требования безопасной эксплуатации электрооборудования.
35. Требования безопасной эксплуатации складов рядового угля и готовой продукции.
36. Требования безопасной эксплуатации технологического транспорта.
37. Автоматическое регулирование технологических процессов.
38. Проектирование с применением 3D- моделирования.
39. Обслуживающие площадки для технологического оборудования.

**Перечень практических вопросов:**

Контрольные вопросы к практическим работам и контрольной работе  
ПРН<sup>№</sup> 1-7

**Критерии оценки экзамена**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-4 ПК-5	<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>	306.
	<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>	246.
	<p><b>Теоретические вопросы</b> 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</p>	186.

	<p>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></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	<p>Пересдача экзамена</p>

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.ДВ.04.02 Компонентные решения обогатительных фабрик
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-2 ПК-4, ПК-5
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 5 курса специалитета
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	Лекционная аудитория А409 СРС А511
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**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотек а НТИ (СВФУ)	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Моделирование обогатительных процессов. Учебно-методическое пособие / Сост. Максимов Р.Н., Евдокимов С.И., Мазко А.И. – Владикавказ, 2018.	УМО горняков РФ		<a href="http://basemine.ru/03/modelirovanie-obogatitelnyh-protsestsovt/">http://basemine.ru/03/modelirovanie-obogatitelnyh-protsestsovt/</a>
2	Артюшин С.П. Проектирование углеобогатительных фабрик. – М.: Недра, 1974.	УМО горняков РФ		<a href="http://basemine.ru/03/proektirovanie-ugleobogatitelnyx-fabrik/">http://basemine.ru/03/proektirovanie-ugleobogatitelnyx-fabrik/</a>
3	Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов. В 3-х т. Т. 1. Обогачительные процессы и аппараты. Т. 2. Технология обогащения полезных ископаемых / А. А. Абрамов. - Изд. 2-е., стер. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2004.		13+5	
<b>Дополнительная литература</b>				
4	Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов. Ч. 1 : Обогачительные процессы. Ч. 2 : Технология обогащения полезных ископаемых / В. М. Авдохин. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2006.		10+10	

## **8.1 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 Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
4. 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>

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

- <http://moodle.nfygu.ru/> – Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
- <http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

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

1. Лекционная аудитория А409.
2. Ноутбук, проектор, экран.
3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение
4. Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, 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**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

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

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

1. Цифровые технологии в горном деле: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) № 11 (специальный выпуск 37): [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gornaya-kniga.ru/catalog/22022>. Горная промышленность: О создании инновационных роботизированных геотехнологий формирования детонационных систем для повышения безопасности и эффективности взрывных работ: [Электронный

ресурс].URL: <https://mining-media.ru/ru/article/newtech/14157-o-sozdanii-innovatsionnykh-robotizirovannykh-geotekhnologij-formirovaniya-detonatsionnykh-sistem-dlya-povysheniya-bezopasnosti-i-effektivnosti-vzryvnykh-rabot>3. Решения AVI Lab: Удаленный помощник AR/MR: [Электронный ресурс].URL: <https://avilab.ru/remote-assistant-with-ar/>4. Vizzion: AR-Удаленный ассистент: [Электронный ресурс].URL: [https://vizzion.ru/solutions/ar\\_solution/ar-remote-assistant/](https://vizzion.ru/solutions/ar_solution/ar-remote-assistant/)5. Электронный курс обучения работе в программе Micromine:[Электронный ресурс].URL: <https://www.micromine.ru/training-courses>

