

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Рукович Александр Владимирович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 10.06.2026 08:36:34
 Уникальный программный ключ:
 f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afbaa7b7031

1. АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины

Б1.В.06 Технология обогащения полезных ископаемых

Трудоемкость 5з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью является формирование у студентов знаний по технологии переработки и использованию ископаемых углей на основе изучения свойств полезных ископаемых, эффективных процессов и технологических схем обогащения углей, современного технологического оборудования с учётом требований по охране окружающей среды, а так же научить студентов определять теоретические и практические показатели обогащения и разрабатывать технологическую схему переработки полезных ископаемых, осуществлять ее аппаратное оснащение, привить навыки проведения самостоятельной научно-исследовательской работы при исследовании обогатимости и при разработке оптимальных технологических параметров отдельных процессов переработки полезных ископаемых.

Краткое содержание: Техническая характеристика углей и их перспективы на рынке энергоносителей. Технологические схемы углеобогащительных фабрик. Обогащение коксующихся углей. Обезвоживание продуктов обогащения угля. Обогащение энергетических, бурых углей и сланцев.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы(содержание и 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-4 Способен разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры	ПК-2.1 -формулирует обоснование главных параметров технологического процесса в зависимости от основного обогатительного оборудования; ПК-2.2 -определяет владение горной терминологией, методами и навыками решения задач по обогащению полезных ископаемых; ПК-2.3 Использует знания технологических схем производства, порядка формирования плана работ, способов обогащения полезных ископаемых; ПК-2.4 Способность осуществлять контроль качества производства работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями ПК-4.2	Знать: -физические и химические свойства угля, их структурно-механические особенности; - процессы и технологии переработки и обогащения угля; - процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов отходов обогащения; Уметь: -анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции; - рассчитывать основные параметры технологии и обогатительного оборудования;	Практические работы №1-4 Аналитическая справка Контрольная работа Экзамен

Проектно-изыскательский	оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик	-участвует в планировании производства горных работ и разработке производственно-технической и проектно-сметной документации; ПК-4.3 -Разрабатывает технологию по обогащению полезных ископаемых, а также другую техническую документацию на проведение обогащения и контролировать ее исполнение ПК-4.6 -владеет методами принятия и оценки проектных решений при выборе технологии, механизации, электроснабжении, автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых;	– принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению вредного влияния процессов обогащения на окружающую среду; Владеть: - научной терминологией в области обогащения; – основными методами и приборами научных исследований в области обогащения угля.	
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	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.06	Технология обогащения полезных ископаемых	9	Б1.О16.Химия Б1.В.10 Органическая химия 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	Б1.В.08 Проектирование обогатительных фабрик Б2.В.02(П) II Производственно-технологическая практика 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 гр. С-ОПИ-26

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.06 Технология обогащения полезных ископаемых	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	9	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект, семестр выполнения	9	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	53ЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	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.):	55	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	34	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	98	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

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. Перспективы угля на мировом рынке энергоносителей	15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14(ТР)
2. Технологические схемы углеобогачительных фабрик	24	2	-	-	-	-	-	8	-	-	14(ТР,ПР)
3. Обогащение коксующихся углей	30	6	-	-	-	-	-	10	-	-	14(ТР,ПР)
4. Обезвоживание продуктов обогащения угля	26	6	-	-	-	-	-	6	-	-	14(ТР,ПР)
5. Обогащение энергетических, бурых углей и сланцев	26	2	-	-	-	-	-	10	-	-	14(ТР,ПР)
Контрольная работа	32	-	-	-	-	-	-	-	-	4	28(кр)
Всего часов	153	17	-	-	-	-	-	34	-	4	98

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практических работ; ТР- теоретическая подготовка; КП – выполнение курсового проекта

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Раздел 1

Лекция 1(2час)

Роль и значение обогащения угля. Использование продуктов обогащения угля в различных отраслях промышленности. История развития углеобогащения в России.

Раздел 2

Лекция 2(2час)

Особенности обогащения коксующихся и энергетических углей, бурых углей и сланцев, Изображение схем цепи аппаратов и качественно-количественных схем.

Водно-шламовые схемы углеобогачительных фабрик.

Раздел 3

Лекция 3,4,5(6час)

3.3. Приём, усреднение и подготовка угля к обогащению. Углеприемные устройства, складирование рядовых углей, усреднение с помощью аккумулирующих бункеров. Предварительное грохочение и дробление крупного угля. Подготовительная классификация и обесшламливание угля для получения машинных классов.

3.4. Технологические процессы обогащения углей. Гидравлическая отсадка. Отсадочные машины для обогащения угля, настройка и регулировка их работы. Факторы, влияющие на результаты обогащения угля отсадкой.

3.5. Обогащение в тяжёлых средах. Тяжелосредные сепараторы и гидроциклоны, область и особенности их применения. Регенерация магнетитовой суспензии. Электромагнитные сепараторы. Схемы тяжелосредных установок и регенерации суспензии. Обогащение крупнозернистых угольных шламов в винтовых сепараторах.

3.6. Флотация угольных шламов. Роль и задачи флотации угольных шламов в схемах углеобогащения. Факторы, влияющие на флотацию угля. Подготовка пульпы перед флотацией, реагентный режим, флотационные машины.

3.7. Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации.

3.8. Масляная агломерация угольных шламов. Теоретические основы процесса. Реагенты и оборудование для агломерации. Технологические схемы масляной агломерации угля. Области применения процесса.

Раздел 4

Лекции 6,7,8(6час)

4.9. Дренирование, грохочение, центрифугирование, осаждение, фильтрование и сушка. Особенности, аппаратура, схемы и показатели обезвоживания углей различной крупности.

4.10. Использование флокулянтов для интенсификации процессов обезвоживания угольных шламов и продуктов их разделения. Приготовление рабочих растворов флокулянтов.

4.11. Оборудование и технологические схемы обезвоживания отходов флотации.

4.12. Водно-шламовые схемы углеобогатительных фабрик. Их классификация. Использование оборотной и осветленной воды на фабрике. Расчет водно-шламовых схем.

Раздел 5

Лекция 9 (2час)

Схемы обогащения и аппаратное оснащение. Обогащение угля в противоточных водных сепараторах.

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 защиты 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 и **интерактивными технологиями**: 8л12пр.

Кейс (способы и схемы проведения выработок). Обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Проблемное обучение. Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.

Технологии формирования научно- исследовательской деятельности. Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

Реферат. 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.

Аналитическая справка. Сравнительный анализ различных видов оборудования с учетом производительности и эффективности применения.

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины реализуются на лекционных и семинарских занятиях.

При **проблемном обучении** под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуется при проведении практикумов.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся. Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/>

Раздел дисциплины	Сем естр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2. Технологические схемы углеобогащительных фабрик	9	Кейс	4пр
3. Обогащение коксующихся углей		Проблемное обучение	4л
4. Обезвоживание продуктов обогащения угля		Технологии формирования научно-исследовательской деятельности	4пр
5. Обогащение энергетических, бурых углей и сланцев		Самостоятельный поиск	4пр
Итого:			

**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 №1-5	Практические работы №1-7	56	Защита СРС
2	Раздел №3	Аналитическая справка	14	
3	Разделы №1-5	Контрольная работа	28	
4		Итого	98	

4.1.Практическиеработы(по вариантам)

№п/п	Наименование	Трудоемкость В час.	Формы и методы контроля
1	Определение гранулометрического состава угольных шламов и выбор схемы их обработки	8	Анализ теоретического обучения, выполнение практической работы:расчет и графика, оформлнение по МУ, подготовка к защите. Защита практических работ
2	Исследование кинетики флотации угольных шламов	8	
3	Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации угольных шламов	8	
4	Влияние флокулянтов на эффективность обезвоживания флотоконцентратанавакуум-филт্রে	8	
5	Обогащение угольных шламов методом масляной агломерации	8	
6	Исследование сгущения пульпы и осветления шламовых вод под воздействием коагулянтов и флокулянтов	8	
7	Влияние деструкции молекул флокулянтов на эффективность процессов осветления шламовых вод	8	
	итога	56	

4.2 Аналитическая справка

№ п/п	Наименование работы	Трудоемкость, час	Формы контроля
1	3.4. Технологические процессы обогащения углей. Гидравлическая отсадка. Отсадочные машины для обогащения угля, настройка и регулировка их работы. Факторы, влияющие на результаты обогащения угля отсадкой.	4	Письменная работа в форме пояснительной записки с защитой работы
2	3.5. Обогащение в тяжёлых средах. Тяжелосредные сепараторы и гидроциклоны, область и особенности их применения. Регенерация магнетитовой суспензии. Электромагнитные сепараторы. Схемы тяжелосредных установок и регенерации суспензии. Обогащение крупнозернистых угольных шламов в винтовых сепараторах.	6	
3	.6.Флотация угольных шламов. Роль и задачи флотации угольных шламов в схемах углеобогащения. Факторы, влияющие на флотацию угля. Подготовка пульпы	4	

	перед флотацией, реагентный режим, флотационные машины		
4	Итого	14	

4.3 Контрольная работа

Контрольная работа посвящена выбору и расчету водно-шламовой схемы углеобогатительной фабрики (УОФ) с учетом заданного содержания твердых частиц в оборотной и осветленной воде. В результате выполнения контрольной работы студенты должны рассчитать количество воды во всех операциях продуктах выбранной технологической схемы; установить количество шламовой воды, направляемой сразу в оборот и на глубокую очистку; составить балансы продуктов обогащения и технологической воды по фабрике.

Тема: Расчет водно-шламовой смеси.

(Нерюнгринская ОФ, Денисовская ОФ, Инаглинская ОФ, Эльгинская ОФ)

№п/п	Наименование	Трудоемкость В час.	Формы и методы контроля
1	Схема процесса обогащения	5	Защита контрольной работы
2	Схема водно-шламовой смеси	8	
3	Расчет количества воды. Баланс продуктов обогащения и технологической воды	15	
	Итого	28	

Критерии оценок

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-4	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-40б. АС-10б. к.р.-20б.
	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-32б. АС-8б. к.р.-16б.
	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-27б. АС-6б. к.р.-12б.
	Работа требует исправления.	Не оценивается

4. 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 курсовой работы..

Методические указания размещены в СДО
<https://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=17142>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
1	Практические работы №1-7	27	40
2	Аналитическая справка	6	10
3	Контрольная работа:	12	20
4	итого	45	70
5	Экзамен		30
6	Всего		100

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-2	<p><i>ПК-2.1</i> -формулирует обоснование главных параметров технологического процесса в зависимости от основного обогатительного оборудования;</p> <p><i>ПК-2.2</i> -определяет владение горной терминологией, методами и навыками решения задач по обогащению полезных ископаемых;</p> <p><i>ПК-2.3</i></p>	<p><i>Знать:</i> -физические и химические свойства угля, их структурно-механические особенности; - процессы и технологии переработки и обогащения угля; - процессы обезвоживания, окомкования и складирования продуктов отходов обогащения;</p> <p><i>Уметь:</i> -анализировать устойчивость технологического процесса и</p>	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. 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

ПК-4	<p><i>Использует знания технологических схем производства, порядка формирования плана работ, способов обогащения полезных ископаемых;</i> <i>ПК-2.4</i> <i>Способность осуществлять контроль качества производства работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями</i></p> <p><i>ПК-4.2</i> <i>-участвует в планировании производства горных работ и разработке производственных-технической и проектно-сметной документации;</i> <i>ПК-4.3</i> <i>- Разрабатывает технологию по обогащению полезных ископаемых, а также другую техническую документацию на проведение обогащения и контролировать ее исполнение</i> <i>ПК-4.6</i> <i>-владеет методами принятия и оценки проектных</i></p>	<p>качество выпускаемой продукции; - рассчитывать основные параметры технологии и обогатительного оборудования; – принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению вредного влияния процессов обогащения на окружающую среду; <i>Владеть:</i> - научной терминологией в области обогащения; – основными методами и приборами научных исследований в области обогащения угля.</p>	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 терминологии по дисциплине. Практикум выполнен согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	хорошо
			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 <i>Или</i> Отказ от ответа. <i>Или</i> Ответ представляет собой</p>	н/удовлетворительно

<p><i>решений при выборе технологии, механизации, электроснабжении, автоматизации и организации процессов по обогащению полезных ископаемых;</i></p>			<p>разрозненные знания с ошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практикума полностью неверно, отсутствует</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-2, ПК-4

Перечень теоретических вопросов:

1. Перспективы угля на мировом рынке энергоносителей.
2. Обеспечение энергетической безопасности страны.
3. Добыча и обогащение углей в России и Кузбассе.
4. История развития углеобогащения.
5. Технологические схемы, технологические комплексы УОФ.
6. Принципиальная схема обогащения коксующихся углей.
7. Схема цепи аппаратов отделения углеподготовки.
8. Углеприем, предварительное грохочение и дробление угля.
9. Аккумулирование и усреднение углей, подготовительная классификация на машинные классы.
10. Схема цепи аппаратов отделения гравитационного обогащения углей.
11. Гидравлическая отсадка. Отсадочные машины.
12. Факторы, влияющие на работу отсадочных машин.
13. Обогащение углей в тяжелых средах. Тяжелосредные сепараторы гидроциклоны.
14. Регенерация магнетитовой суспензии, схемы регенерации.
15. Водно-шламовые системы УОФ. Терминология.
16. Классификация водно-шламовых схем.
17. Флотация угольных шламов. Вероятность флотации частиц угля разной крупности.
18. Схема цепи аппаратов отделения флотации и обезвоживания продуктов разделения.
19. Технологические факторы флотации углей. Подготовка пульпы и реагентный режим флотации углей.
20. Технологические факторы флотации углей. Аппаратурное оснащение и свойства флотируемых углей.
21. Обесшламливание и обезвоживание продуктов обогащения углей.
22. Обезвоживание отходов флотации угольных шламов. Схема обезвоживания отходов флотации с помощью фильтр-прессов.
23. Флокуляция и коагуляция угольных шламов.
24. Свойства флокулянтов, влияющие на процесс флокуляции.
25. Растворение флокулянтов. Схемы приготовления рабочих растворов флокулянтов.
26. Характеристики суспензии, влияющие на процесс флокуляции.
27. Смешивание растворов флокулянтов с суспензией.
28. Применение флокулянтов на УОФ.

29. Масляная грануляция угольных шламов. Основы и механизм образования агрегатов.
30. Технологические факторы процесса масляной грануляции угольных шламов.
31. История развития и технологии масляной грануляции угольных шламов.
32. Технология масляной аэроагломерации угольных шламов.
33. Технологические факторы процесса масляной аэроагломерации угольных шламов.
34. Промышленная установка МАА. Использование процесса МАА на фабриках.
35. Термическая сушка углей. Типы сушилок.
36. Очистка пылегазовой смеси после сушки.
37. Эксплуатация сушильных установок.
38. Технология обогащения энергетических углей. Схема.
39. Обогащение углей методом противоточной сепарации.
40. Брикетирование углей. Требования к брикетам.
41. Брикетирование углей со связующими.
42. Факторы, влияющие на процесс брикетирования.

Перечень практических вопросов:

Контрольные вопросы к практическим работам ПР№ 1-7

Пример: подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации угольных шламов.

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-2 ПК-4	<p>Теоретические вопросы 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>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	306.
	<p>Теоретические вопросы 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>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	246.
	<p>Теоретические вопросы 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</p>	186.

	<p>существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p>Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	
	<p>Теоретические вопросы 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>Практический вопрос Отсутствует решение задачи.</p> <p><i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i> Отказ от ответа</p>	<p>Пересдача экзамена</p>

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	Б1.В.06 Технологии обогащения полезных ископаемых
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенций ПК-2, ПК-4
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 А402 СРС А403
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. 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.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№ п/ п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Библиотека НТИ(СВФУ)	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1	Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов. В 3-х т. Т. 1. Обогащительные процессы и аппараты / А. А. Абрамов. - Изд. 2-е., стер. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2004. - 470 с. : ил. - (Высшее горное образование). - Библиогр. : с. 467. - ISBN 5-7418-0281-8 : 715.64.	13	
2	Аверин, Г. А. Обогащение полезных ископаемых : учебное пособие : [16+] / Г. А. Аверин, О. Г. Доценко, Е. Г. Корецкая. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – 212 с.		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703029
3	Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : [16+] / В. М. Авдохин. – 4-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2017. – Том 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. – 312 с.		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693210
Дополнительная литература			
1	Кармазин, В. В. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учебное пособие : [16+] / В. В. Кармазин, И. К. Младецкий, П. И. Пилов. – 2-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2018. – 228 с.		https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688067

8. 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
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>

<http://moodle.nfygu.ru/> – Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
<http://www.studentlibrary.ru> ЭБС Консультант студента - ДОГОВОР №373-12/25 от 17.12.2025 г. с ООО «Консультант студента». Срок действия: с 01.01.2026 до 31.12.2026 г.г..

www.biblioclub.ru ЭБС Университетская библиотека онлайн –
<https://urait.ru/> ЭБС Юрайт - ДОГОВОР №375-12/25 от 17.12.2025 г. с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на доступ ко всей платформе ЭБС «Юрайт». Срок действия: с 01.01.2026 до 31.12.2026 г.г.

<https://basemine.ru> База знаний для горняков (в свободном доступе)

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).

СРС А403

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 Не используются.

Министерство науки и высшего 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

Б1.В.06 Технология обогащения полезных ископаемых

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 № 4 от «3» апреля 2026 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой ГД _____ / Рочев В.Ф. протокол № 4 от «3» апреля 2026 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____ / Емельянова К.Н./ «22» апреля 2026 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ / Ядреева Л.Д. протокол УМС №9 от «23» апреля 2026 г.		Зав. библиотекой _____ / Семенов И.А./ «20» апреля 2026г.

Нерюнгри 2026

