

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий
доц. Крохмалёва Е.Г.
«10» _____ 2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Обогащение полезных ископаемых

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация Шахтное и подземное строительство

Разработчик:

доцент

 И.В. Дудка

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля  И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Обогащение полезных ископаемых**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы форми- рования (семестр изучения)
1	ОПК-5	Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Тема 1. Введение. Общие сведения и основные понятия. Тема 2. Основы процесса грохочения. Тема 3. Конструкции и эксплуатация грохотов. Тема 4. Основы процесса дробления. Тема 5. Основы процесса измельчения. Тема 6. Технический контроль на шахтах и разрезах. Тема 7. Основы процесса гравитационного обогащения. Тема 8. Обогащение в тяжелых средах. Законы свободного падения твердых тел в среде. Тема 9. Стесненное падение и гидравлическая классификация. Тема 10. Отсадка. Тема 11. Обогащение в криволинейных потоках воды. Тема 12. Концентрация на столах. Тема 13. Пневматическое обогащение. Тема 14. Флотация. Тема 15. Обезвоживание продуктов обогащения. Тема 16. Центрифугирование. Тема 17. Сгущение шлама и осветление оборотной воды. Тема 18. Фильтрование шлама. Тема 19. Обеспыливание, обесшламливание и пылеулавливание. Тема 20. Технический контроль на обогатительных фабриках. Тема 21. Контроль технологических процессов обогащения, угля и продуктов обогащения. Стандартизация качества продуктов обогащения.	6

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-5	Знать теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов Уметь применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов Владеть навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач строительстве и эксплуатации подземных объектов	Темы 1-21	опрос теоретического материала, выполнение практических работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Обогащение полезных ископаемых»**

Опрос теоретического материала (шестой семестр)

Тема 1. Введение. Общие сведения и основные понятия

1. Какова цель и задачи дисциплины «Обогащение полезных ископаемых»?
2. Что включает технологическая схема обогащения углей?
3. Каковы особенности схемы поверхностного комплекса обогатительной фабрики?
4. Какие существуют степени углефикации?
5. Что входит в состав углей?
6. Какие примеси считаются полезными, а какие — вредными?
7. Как классифицируются и маркируются угли?
8. Что такое продукты обогащения?
9. Какие показатели характеризуют эффективность обогащения?
10. Что такое ситовый анализ и как проводится?

Тема 2. Основы процесса грохочения

1. Каково назначение процесса грохочения?
2. Какие виды грохочения существуют?
3. Как осуществляется классификация при грохочении?
4. Что такое сито и решето, чем они различаются?
5. Какие условия влияют на прохождение частиц через отверстия сита?
6. Каковы основные факторы, влияющие на эффективность грохочения?
7. Что такое крупность частиц и как она учитывается?
8. Как определяется эффективность процесса грохочения?
9. Что такое классификация по крупности?
10. Как выбрать оптимальный способ грохочения для конкретной задачи?

Тема 3. Конструкции и эксплуатация грохотов

1. Как классифицируются грохоты?
2. Какие отличия имеют неподвижные колосниковые и валковые грохоты?
3. В чем особенности работы инерционных и самобалансных грохотов?
4. Как работает плоский качающийся грохот?
5. Что такое резонансный грохот и в чем его преимущество?
6. Для чего применяются цилиндрические грохоты?
7. Как повысить эффективность грохочения мелких классов?
8. Какие параметры учитываются при выборе грохота?
9. Какие проблемы возникают при эксплуатации грохотов?
10. Как выполняется техническое обслуживание грохотов?

Тема 4. Основы процесса дробления

1. В чем суть процесса дробления?
2. Какие бывают степени дробления?
3. В чем теоретическая основа дробления?

4. Как устроена и как работает щековая дробилка?
5. Для чего применяются конусные дробилки?
6. Какие особенности у валковых дробилок?
7. В чем отличия барабанных, молотковых и роторных дробилок?
8. Каковы критерии выбора типа дробилки?
9. Какие параметры влияют на производительность дробления?
10. Как обеспечивается безопасность при эксплуатации дробилок?

Тема 5. Основы процесса измельчения

1. Что такое процесс измельчения и какова его цель?
2. Что означает критическая скорость вращения мельницы?
3. Какие бывают типы мельниц и их назначение?
4. Как работает шаровая мельница?
5. В чем особенности стержневых мельниц?
6. Что такое мельница самоизмельчения?
7. Каковы схемы измельчения?
8. Как контролируется степень измельчения?
9. Какие материалы можно измельчать?
10. Как влияет измельчение на последующие процессы обогащения?

Тема 6. Технический контроль на шахтах и разрезах

1. Какие цели преследует технический контроль на добывающих предприятиях?
2. Что такое пластовые и эксплуатационные пробы?
3. Каковы особенности товарных проб?
4. Как осуществляется контроль качества угля?
5. Какие методы применяются для опробования угля?
6. Что такое нормирование качества угля?
7. Как организована система приёмки углей?
8. Кто проводит технический контроль и где?
9. Какие документы составляются по результатам контроля?
10. Каковы последствия отклонения качества от норм?

Тема 7. Основы процесса гравитационного обогащения

1. Что представляет собой гравитационное обогащение?
2. Какие существуют виды гравитационных процессов?
3. В чем суть фракционного анализа?
4. Как определяется обогатимость угля?
5. Что такое кривая обогатимости?
6. Как оценивается эффективность гравитационного обогащения?
7. Какие физические свойства лежат в основе метода?
8. Какие аппараты используются для гравитационного обогащения?
9. Как обрабатываются результаты фракционного анализа?
10. Какие примеры эффективного применения метода известны?

Тема 8. Обогащение в тяжелых средах. Законы свободного падения твердых тел в среде

1. Что такое тяжелая среда в обогащении?
2. В чем особенности обогащения в суспензиях?
3. Каковы схемы технологического процесса?
4. Как осуществляется регенерация суспензий?
5. Как регулируется плотность суспензии?
6. Какие физические законы описывают поведение частиц в среде?
7. Что такое равнопадающие частицы?
8. Как применяется число Рейнольдса?
9. Чем различается падение шарообразных и неправильных частиц?
10. Что влияет на коэффициент равнопадаемости?

Тема 9. Стесненное падение и гидравлическая классификация

1. Что такое скорость стеснённого падения?
2. Каковы теоретические основы гидравлической классификации?
3. Какие типы гидроклассификаторов применяются?
4. Что такое седиментационный анализ?
5. В чём разница между свободным и стеснённым падением?
6. Как влияет плотность среды на классификацию?
7. Какие параметры определяют эффективность классификации?
8. Как контролировать точность разделения?
9. Какие аппараты используются для гидроклассификации?
10. Где применяется гидроклассификация в обогащении?

Тема 10. Отсадка

1. В чём суть процесса отсадки?
2. Какие параметры определяют эффективность отсадки?
3. Как классифицируются отсадочные машины?
4. Что такое гидродинамические параметры отсадки?
5. Какие автоматические регуляторы применяются?
6. Каковы схемы работы отсадочных машин?
7. Какие процессы сопровождают отсадку?
8. Каковы типичные ошибки при эксплуатации отсадки?
9. Что такое пульсация среды и как она управляется?
10. Какие показатели контролируются при отсадке?

Тема 11. Обогащение в криволинейных потоках воды

1. В чём принцип обогащения в криволинейных потоках?
2. Что такое шнековые сепараторы типа СШ?
3. Как обеспечивается движение потока по спирали?
4. В каких случаях применяется метод?
5. Какие преимущества у этого метода перед другими?
6. Какие классы угля эффективно обогащаются так?
7. Каковы геометрические параметры сепаратора?
8. Какие свойства материала влияют на эффективность?

9. Как регулируется производительность установки?
10. Где чаще всего применяются спиральные сепараторы?

Тема 12. Концентрация на столах

1. Как работает концентрационный стол?
2. Что такое разделительная поверхность?
3. Какие силы действуют на частицы на столе?
4. Какие режимы работы столов существуют?
5. Каковы геометрические параметры концентрационных столов?
6. Как регулируется подача пульпы?
7. Что влияет на разделение по плотности?
8. Как определяют эффективность концентрации?
9. Какие полезные ископаемые эффективно обогащаются?
10. Какие недостатки у метода?

Тема 13. Пневматическое обогащение

1. Каковы физические основы пневматического обогащения?
2. Какие типы пневмосепараторов существуют?
3. В чем различие между отсадочными и воздушными аппаратами?
4. Какие параметры регулируются в процессе?
5. Какова роль воздушного потока?
6. Какие материалы применимы для такого метода?
7. Каковы преимущества пневмообогащения?
8. Какие проблемы возникают при эксплуатации?
9. Как поддерживается равномерность подачи материала?
10. Каковы экологические аспекты пневматических систем?

Тема 14. Флотация

1. В чём физико-химическая суть флотации?
2. Каковы основные стадии флотационного процесса?
3. Что такое элементарный акт флотации?
4. Какова роль флотационной пены?
5. Какие реагенты используются при флотации угля?
6. Как влияет гидрофобность частиц на процесс?
7. Какие типы флотационных машин применяются?
8. Каковы технологические параметры процесса?
9. Что влияет на селективность флотации?
10. Какие схемы флотации применяются в практике?

Тема 15. Обезвоживание продуктов обогащения

1. Почему необходимо обезвоживать продукты обогащения?
2. В чём суть процесса дренирования?
3. Как работают дуговые сита?
4. В чём особенности обезвоживающих грохотов?
5. Какова роль обезвоживающих элеваторов?
6. Что такое обезвоживающий бункер и как он устроен?

7. Какие параметры контролируются в процессе?
8. Как влияет влажность на качество конечного продукта?
9. Какие материалы лучше всего поддаются дренированию?
10. Какие схемы обезвоживания наиболее эффективны?

Тема 16. Центрифугирование

1. В чём суть процесса центрифугирования?
2. Какие виды центрифуг существуют?
3. Как работает фильтрующая центрифуга?
4. В чём особенности осадительных центрифуг?
5. Как рассчитывается производительность центрифуги?
6. Какие факторы влияют на эффективность обезвоживания?
7. Что такое перегрузка центрифуги и как её избежать?
8. Какие материалы можно обрабатывать в центрифуге?
9. Каковы преимущества по сравнению с другими методами обезвоживания?
10. Как осуществляется технический контроль работы?

Тема 17. Сгущение шлама и осветление оборотной воды

1. Что такое шлам и почему его необходимо сгущать?
2. Как устроены цилиндрические сгустители?
3. В чём роль гидроциклонов?
4. Как работают сгустительные порошки?
5. Что такое наружный шламовый отстойник?
6. Как влияет скорость осаждения частиц на процесс сгущения?
7. Какие физико-химические процессы протекают в сгустителях?
8. Как обеспечивается осветление воды?
9. Какие схемы водно-шламового хозяйства применяются?
10. Какие экологические аспекты связаны со сгущением?

Тема 18. Фильтрация шлама

1. В чём отличие фильтрации от сгущения?
2. Как работают дисковые вакуум-фильтры?
3. Какие вспомогательные устройства применяются?
4. Что входит в схему фильтрационной установки?
5. Как регулируется работа вакуум-фильтра?
6. Какие типы фильтров существуют?
7. Какие показатели эффективности учитываются?
8. Как влияет температура на процесс фильтрации?
9. Что такое фильтрующий слой и как он формируется?
10. Какие проблемы возникают при фильтрации шлама?

Тема 19. Обеспыливание, обесшламливание и пылеулавливание

1. Зачем необходимо обеспыливание в обогатительных фабриках?
2. В чём разница между обеспыливанием и обесшламливанием?
3. Какие аппараты используются для обесшламливания?
4. Какие типы пылеуловителей применяются?

5. Как работают сухие пылеуловители?
6. В чём преимущества мокрых пылеуловителей?
7. Какие нормативы по выбросам пыли действуют?
8. Какова структура систем обеспыливания?
9. Какие фильтрующие материалы применяются?
10. Какие меры профилактики необходимы при эксплуатации?

Тема 20. Технический контроль на обогатительных фабриках

1. Какие параметры подлежат техническому контролю?
2. Как классифицируются пробы угля?
3. Какие методы опробования применяются?
4. Как организован процесс пробоотбора?
5. Какие устройства используются для подготовки проб?
6. Каковы схемы отбора и подготовки проб?
7. Как обрабатываются данные технического контроля?
8. В чём различие первичного и контрольного анализа?
9. Кто отвечает за достоверность результатов?
10. Какие документы составляются по результатам контроля?

Тема 21. Контроль технологических процессов обогащения, угля и продуктов обогащения. Стандартизация качества продуктов обогащения

1. Какие процессы подлежат контролю на обогатительной фабрике?
2. Как осуществляется контроль зольности и влажности?
3. Какие методы автоматизации применяются?
4. Как организуется количественный учёт угля?
5. Как разрабатываются стандарты качества продукции?
6. Что включает контроль подготовительных процессов?
7. Какие показатели контролируются на стадии флотации?
8. Как оценивается эффективность вспомогательных процессов?
9. Какие нормативные документы регламентируют стандартизацию?
10. Как рассчитываются нормы качества продуктов обогащения?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.
хорошо (4)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
удовлетвори- тельно (3)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого.
неудовлетвори- тельно (2)	Ответ представляет собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Практические работы (шестой семестр)

Практическая работа 1

Анализ технологической схемы обогащения углей

План: Ознакомление с типовой схемой обогатительной фабрики. Определение последовательности операций: дробление, грохочение, флотация, обезвоживание. Построение схемы движения угля и продуктов обогащения.

Практическая работа 2

Проведение ситового анализа и определение гранулометрического состава угля

План: Ознакомление с методикой ситового анализа. Определение массового распределения по классам крупности. Построение графика гранулометрической кривой.

Практическая работа 3

Исследование эффективности грохочения

План: Определение класса крупности входного и выходного продукта. Расчет эффективности процесса по формулам выхода и содержания. Сравнение разных типов грохотов по показателям разделения.

Практическая работа 4

Определение показателей работы дробилок

План: Расчет коэффициента дробления, производительности и мощности. Анализ работы щековой и конусной дробилки. Выбор оптимального типа дробилки для заданного сырья.

Практическая работа 5

Изучение процесса измельчения в шаровой мельнице

План: Расчет критической скорости вращения. Составление схемы замкнутого и разомкнутого измельчения. Оценка влияния размеров шаров и времени измельчения на выход продукта.

Практическая работа 6

Проведение фракционного анализа угля

План: Составление и проведение эксперимента по разделению по плотности. Определение обогатимости и построение кривой обогатимости. Расчет извлечения полезного компонента и степени разделения.

Практическая работа 7

Расчёт плотности и регулирование тяжелой суспензии

План: Подбор состава суспензии для обогащения по плотности. Расчёт равнопадающих частиц. Составление схемы обогащения в тяжелой среде и определение параметров.

Практическая работа 8

Гидравлическая классификация и седиментационный анализ

План: Проведение анализа осаждения частиц в воде. Построение кривой седиментации. Расчёт скорости падения и эффективности классификации.

Практическая работа 9

Изучение параметров работы отсадочной машины

План: Расчёт гидродинамических параметров отсадки. Определение амплитуды, частоты, времени цикла. Составление технологической карты работы отсадочной машины.

Практическая работа 10

Определение эффективности флотации угля

План: Проведение флотации в лабораторных условиях. Подбор реагентов, оценка пенообразования. Расчет извлечения, выхода, зольности концентрата.

Практическая работа 11

Обезвоживание продуктов обогащения

План: Определение остаточной влажности после дренирования. Изучение работы обезвоживающих грохотов и сит. Построение схемы очистки и возврата оборотной воды.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практических работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту (шестой семестр)

1. Какова цель и задачи дисциплины «Обогащение полезных ископаемых»?
2. Что включает технологическая схема обогащения углей?
3. Каковы особенности схемы поверхностного комплекса обогатительной фабрики?
4. Какие существуют степени углефикации?
5. Что входит в состав углей?
6. Какие примеси считаются полезными, а какие — вредными?
7. Как классифицируются и маркируются угли?
8. Что такое продукты обогащения?
9. Какие показатели характеризуют эффективность обогащения?
10. Что такое ситовый анализ и как проводится?
11. Каково назначение процесса грохочения?
12. Какие виды грохочения существуют?
13. Как осуществляется классификация при грохочении?
14. Что такое сито и решето, чем они различаются?
15. Какие условия влияют на прохождение частиц через отверстия сита?
16. Каковы основные факторы, влияющие на эффективность грохочения?
17. Что такое крупность частиц и как она учитывается?
18. Как определяется эффективность процесса грохочения?
19. Что такое классификация по крупности?
20. Как выбрать оптимальный способ грохочения для конкретной задачи?
21. Как классифицируются грохоты?
22. Какие отличия имеют неподвижные колосниковые и валковые грохоты?
23. В чем особенности работы инерционных и самобалансных грохотов?
24. Как работает плоский качающийся грохот?
25. Что такое резонансный грохот и в чем его преимущество?
26. Для чего применяются цилиндрические грохоты?
27. Как повысить эффективность грохочения мелких классов?
28. Какие параметры учитываются при выборе грохота?
29. Какие проблемы возникают при эксплуатации грохотов?
30. Как выполняется техническое обслуживание грохотов?
31. В чем суть процесса дробления?
32. Какие бывают степени дробления?
33. В чем теоретическая основа дробления?
34. Как устроена и как работает щековая дробилка?
35. Для чего применяются конусные дробилки?
36. Какие особенности у валковых дробилок?
37. В чем отличия барабанных, молотковых и роторных дробилок?
38. Каковы критерии выбора типа дробилки?
39. Какие параметры влияют на производительность дробления?
40. Как обеспечивается безопасность при эксплуатации дробилок?
41. Что такое процесс измельчения и какова его цель?

42. Что означает критическая скорость вращения мельницы?
43. Какие бывают типы мельниц и их назначение?
44. Как работает шаровая мельница?
45. В чем особенности стержневых мельниц?
46. Что такое мельница самоизмельчения?
47. Каковы схемы измельчения?
48. Как контролируется степень измельчения?
49. Какие материалы можно измельчать?
50. Как влияет измельчение на последующие процессы обогащения?
51. Какие цели преследует технический контроль на добывающих предприятиях?
52. Что такое пластовые и эксплуатационные пробы?
53. Каковы особенности товарных проб?
54. Как осуществляется контроль качества угля?
55. Какие методы применяются для опробования угля?
56. Что такое нормирование качества угля?
57. Как организована система приёмки углей?
58. Кто проводит технический контроль и где?
59. Какие документы составляются по результатам контроля?
60. Каковы последствия отклонения качества от норм?
61. Что представляет собой гравитационное обогащение?
62. Какие существуют виды гравитационных процессов?
63. В чем суть фракционного анализа?
64. Как определяется обогатимость угля?
65. Что такое кривая обогатимости?
66. Как оценивается эффективность гравитационного обогащения?
67. Какие физические свойства лежат в основе метода?
68. Какие аппараты используются для гравитационного обогащения?
69. Как обрабатываются результаты фракционного анализа?
70. Какие примеры эффективного применения метода известны?
71. Что такое тяжелая среда в обогащении?
72. В чем особенности обогащения в суспензиях?
73. Каковы схемы технологического процесса?
74. Как осуществляется регенерация суспензий?
75. Как регулируется плотность суспензии?
76. Какие физические законы описывают поведение частиц в среде?
77. Что такое равнопадающие частицы?
78. Как применяется число Рейнольдса?
79. Чем различается падение шарообразных и неправильных частиц?
80. Что влияет на коэффициент равнопадаемости?
81. Что такое скорость стеснённого падения?
82. Каковы теоретические основы гидравлической классификации?
83. Какие типы гидроклассификаторов применяются?
84. Что такое седиментационный анализ?
85. В чём разница между свободным и стеснённым падением?
86. Как влияет плотность среды на классификацию?

87. Какие параметры определяют эффективность классификации?
88. Как контролировать точность разделения?
89. Какие аппараты используются для гидроклассификации?
90. Где применяется гидроклассификация в обогащении?
91. В чём суть процесса отсадки?
92. Какие параметры определяют эффективность отсадки?
93. Как классифицируются отсадочные машины?
94. Что такое гидродинамические параметры отсадки?
95. Какие автоматические регуляторы применяются?
96. Каковы схемы работы отсадочных машин?
97. Какие процессы сопровождают отсадку?
98. Каковы типичные ошибки при эксплуатации отсадки?
99. Что такое пульсация среды и как она управляется?
100. Какие показатели контролируются при отсадке?
101. В чём принцип обогащения в криволинейных потоках?
102. Что такое шнековые сепараторы типа СШ?
103. Как обеспечивается движение потока по спирали?
104. В каких случаях применяется метод?
105. Какие преимущества у этого метода перед другими?
106. Какие классы угля эффективно обогащаются так?
107. Каковы геометрические параметры сепаратора?
108. Какие свойства материала влияют на эффективность?
109. Как регулируется производительность установки?
110. Где чаще всего применяются спиральные сепараторы?
111. Как работает концентрационный стол?
112. Что такое разделительная поверхность?
113. Какие силы действуют на частицы на столе?
114. Какие режимы работы столов существуют?
115. Каковы геометрические параметры концентрационных столов?
116. Как регулируется подача пульпы?
117. Что влияет на разделение по плотности?
118. Как определяют эффективность концентрации?
119. Какие полезные ископаемые эффективно обогащаются?
120. Какие недостатки у метода?
121. Каковы физические основы пневматического обогащения?
122. Какие типы пневмосепараторов существуют?
123. В чём различие между отсадочными и воздушными аппаратами?
124. Какие параметры регулируются в процессе?
125. Какова роль воздушного потока?
126. Какие материалы применимы для такого метода?
127. Каковы преимущества пневмообогащения?
128. Какие проблемы возникают при эксплуатации?
129. Как поддерживается равномерность подачи материала?
130. Каковы экологические аспекты пневматических систем?
131. В чём физико-химическая суть флотации?
132. Каковы основные стадии флотационного процесса?

133. Что такое элементарный акт флотации?
134. Какова роль флотационной пены?
135. Какие реагенты используются при флотации угля?
136. Как влияет гидрофобность частиц на процесс?
137. Какие типы флотационных машин применяются?
138. Каковы технологические параметры процесса?
139. Что влияет на селективность флотации?
140. Какие схемы флотации применяются в практике?
141. Почему необходимо обезвоживать продукты обогащения?
142. В чём суть процесса дренирования?
143. Как работают дуговые сита?
144. В чём особенности обезвоживающих грохотов?
145. Какова роль обезвоживающих элеваторов?
146. Что такое обезвоживающий бункер и как он устроен?
147. Какие параметры контролируются в процессе?
148. Как влияет влажность на качество конечного продукта?
149. Какие материалы лучше всего поддаются дренированию?
150. Какие схемы обезвоживания наиболее эффективны?
151. В чём суть процесса центрифугирования?
152. Какие виды центрифуг существуют?
153. Как работает фильтрующая центрифуга?
154. В чём особенности осадительных центрифуг?
155. Как рассчитывается производительность центрифуги?
156. Какие факторы влияют на эффективность обезвоживания?
157. Что такое перегрузка центрифуги и как её избежать?
158. Какие материалы можно обрабатывать в центрифуге?
159. Каковы преимущества по сравнению с другими методами обезвоживания?
160. Как осуществляется технический контроль работы?
161. Что такое шлам и почему его необходимо сгущать?
162. Как устроены цилиндрические сгустители?
163. В чём роль гидроциклонов?
164. Как работают сгустительные порошки?
165. Что такое наружный шламовый отстойник?
166. Как влияет скорость осаждения частиц на процесс сгущения?
167. Какие физико-химические процессы протекают в сгустителях?
168. Как обеспечивается осветление воды?
169. Какие схемы водно-шламового хозяйства применяются?
170. Какие экологические аспекты связаны со сгущением?
171. В чём отличие фильтрования от сгущения?
172. Как работают дисковые вакуум-фильтры?
173. Какие вспомогательные устройства применяются?
174. Что входит в схему фильтрационной установки?
175. Как регулируется работа вакуум-фильтра?
176. Какие типы фильтров существуют?
177. Какие показатели эффективности учитываются?

178. Как влияет температура на процесс фильтрации?
179. Что такое фильтрующий слой и как он формируется?
180. Какие проблемы возникают при фильтровании шлама?
181. Зачем необходимо обеспыливание в обогатительных фабриках?
182. В чём разница между обеспыливанием и обесшламливанием?
183. Какие аппараты используются для обесшламливания?
184. Какие типы пылеуловителей применяются?
185. Как работают сухие пылеуловители?
186. В чём преимущества мокрых пылеуловителей?
187. Какие нормативы по выбросам пыли действуют?
188. Какова структура систем обеспыливания?
189. Какие фильтрующие материалы применяются?
190. Какие меры профилактики необходимы при эксплуатации?
191. Какие параметры подлежат техническому контролю?
192. Как классифицируются пробы угля?
193. Какие методы опробования применяются?
194. Как организован процесс пробоотбора?
195. Какие устройства используются для подготовки проб?
196. Каковы схемы отбора и подготовки проб?
197. Как обрабатываются данные технического контроля?
198. В чём различие первичного и контрольного анализа?
199. Кто отвечает за достоверность результатов?
200. Какие документы составляются по результатам контроля?
201. Какие процессы подлежат контролю на обогатительной фабрике?
202. Как осуществляется контроль зольности и влажности?
203. Какие методы автоматизации применяются?
204. Как организуется количественный учёт угля?
205. Как разрабатываются стандарты качества продукции?
206. Что включает контроль подготовительных процессов?
207. Какие показатели контролируются на стадии флотации?
208. Как оценивается эффективность вспомогательных процессов?
209. Какие нормативные документы регламентируют стандартизацию?
210. Как рассчитываются нормы качества продуктов обогащения?

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
промежуточный контроль (зачёт)**

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)