Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет»
имени Т. Ф. Горбачева

Кафедра обогащения полезных ископаемых

ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Методические указания к самостоятельной работе
для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело,
специализации Обогащение полезных ископаемых,
заочной формы обучения

Составитель **Г. Л. Евменова**

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 38 от 03.06.2019
Рекомендованы к печати
учебно-методической комиссией
специальности 21.05.04
Горное дело
Протокол № 14 от 03.06.2019
Электронная копия хранится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2019

ВВЕДЕНИЕ

Программа и методические указания по изучению дисциплины «Горнопромышленная экология» составлены в соответствии требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. Цель дисциплины «Горнопромышленная экология» состоит том, чтобы сформировать у будущих специалистов-обогатителей экологические знания об основных видах воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий. В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания о рисках и угрозах антропогенного характера для основных компонентов биосферы в результате технологического процесса обогащения полезных ископаемых, а также научиться их предвидеть, распознавать, предотвращать и нейтрализовать при решении производственных задач.

Данная дисциплина изучается в 10 семестре и нее отведено 144 часа в том числе: 6 часов лекций и 6 часов лабораторного практикума. По изучаемому предмету необходимо выполнить контрольную работу получить по ней положительную оценку и сдать экзамен за полный курс.

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины приведено в табл. 1.

Таблица 1

Содержание дисциплины «Горнопромышленная экология»

Номер п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Введение [1, 2]	Задачи и содержание курса. Значение экологического образования в общей системе подготовки горных инженеров-обогатителей, позволяющее оценить производство с экологических позиций. Место дисциплины в общей схеме обогащения полезных ископаемых
2	ПЕРЕРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА [3, 4, 5]	

Номер п/п	Наименование темы	Содержание темы
2.1.	Количественные и качественные изменения экологических систем	Природно-промышленный комплекс (ППК). Принцип функционирования ППК. Взаимосвязь ППК с природными процессами (взаимодействие, влияние, воздействие)
2.2.	Источники воздействия на природную среду	Виды и формы изменения природной среды
2.3.	Классификация источников промышленных выбросов в биосферу	Организованные, неорганизованные, передвижные. Экотоксиканты
3	ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН [3–5]	
3.1		Основные формы загрязнения гидросферы при эксплуатации ОФ су
3.2	Источники запыления и загазованности атмосферы при эксплуатации ОФ	Котельные установки, сушильные агрегаты, аспирационные системы, породные отвалы, хвостохранилища
3.3	Воздействие пыли на организм человека и окружающую среду	Влияние вредных газообразных выбросов на организм человека и природную среду. Нормирование вредных выбросов в атмосферу. Предельно допустимая концентрация вредного вещества, максимально разовая, среднесуточная, ориентировочный безопасный уровень воздействия
3.4	Определение опасности загрязнения атмосферы	Эффект суммации, предельно допустимые выбросы, предельно допустимое количество сжигаемого топлива. Очистка промышленных газов ОФ, выпускаемых в атмосферу
3.5	Технологические схемы пылеулавливания	Системы пылеулавливания барабанных и труб-сушилок), аспирационные системы. Охрана атмосферного воздуха
4	ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ВОДНЫЙ БАССЕЙН [3–5]	
4.1		Основные формы загрязнения гидросферы при эксплуатации обогатительных фабрик
4.2	ОФ Классификация сточных вод ОФ	4.9. Технологические воды. Охлаждающие воды. Промывочно-обеспыливающие воды. Поверхностные стоки. Хозяйственно-бытовые сточные воды.

Номер п/п	Наименование темы	Содержание темы
4.3		Очистка оборотных вод УОФ. Влияние хвостохранилищ на гидросферу
4.4	Нормирование качества воды	Предельно-допустимые концентрации при загрязнении водных объектов, лимитирующий показатель вредности. Определение степени опасности загрязнения при поступлении в гидросферу загрязняющих веществ. Химическое и биохимическое потребление кислорода, предельно допустимый сброс. Самоочищение природных вод
5	5. ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ [3–5]	
5.1	Основные формы загрязнения литосферы при эксплуатации ОФ	Виды воздействия (нарушения и загрязнения) на земли при строительстве и эксплуатации ОФ
5.2		Классификация твердых отходов углеобогатительных фабрик. Сбор и хранение твердых отходов. Контроль загрязнения почвы. Земельные отводы ОФ, санитарно-защитные зоны, зона экологических изменений.
6	6. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ МАЛО- И БЕЗОТХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ [8-11]	
6.1	Концепция безотходного производства	Системность; комплексность использования ресурсов; цикличность материальных потоков; ограничение воздействия углеобогатительных фабрик на окружающую природную и социальную среду; рациональность организации безотходного производства. Терминология. Критерии безотходности
6.2	Имеющиеся в настоящее время направления и разработки безотходной и малоотходной технологий на углеобогатительных фабриках	Обогащение угля на спиральных сепараторах; отказ от сушильных отделений, схемы обработки и складирования отходов флотации (традиционные и прогрессивные), переобогащения промпродукта. Установки по обогащению (модульные установки). Применение на углеобогатительных фабриках полимеров в качестве флокулянтов и адсорбентов влаги

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Даны пояснения к каждой теме со ссылками на литературу, представленную в разд. 3, и вопросы для самопроверки.

Введение

Строительство и эксплуатация обогатительных фабрик связаны с нарушениями и загрязнениями окружающей среды (атмосферы, гидросферы, и литосферы). В этой связи особое значение в общей системе подготовки горных инженеров-обогатителей приобретает получение знаний, позволяющих оценить антропогенное воздействие технологического процесса обогащения горной массы на подсистемы биосферы. Изучение данного курса поможет сформировать у будущего инженера экологическое мышление и увязать технологию обогащения полезных ископаемых с действующими санитарными нормами и соответствующими нормативами по обеспечению здоровья человека, а также заданного уровня продуктивности сельскохозяйственных, лесных и других угодий.

1. Переработка полезных ископаемых и окружающая среда

Основные задачи и объекты при изучении дисциплины «Горнопромышленная экология». Количественные и качественные изменения окружающей среды при работе горно-обогатительных предприятий. Природно-промышленный комплекс (ППК). Принцип функционирования ППК. Взаимосвязь ППК с природными процессами (взаимодействие, влияние, воздействие). Источники воздействия на природную среду. Формы нарушения и загрязнения природной среды.

[5, с. 62–107]

Методические указания

Изучая этот раздел, следует понять, что ни один вид деятельности человека не оказывает такого комплексного воздействия на окружающую среду, как горнодобывающее и горно-перерабатывающее производства. Производственная деятельность человека вносит изменения в окружающую среду, которые

должны соответствовать определенному уровню для сохранения биосферы в зоне действия предприятий.

Вопросы для самопроверки

1. Объекты изучения по дисциплине «Горнопромышленная экология».

2. Дать определение биосфере, ноосфере.

3. Что отличает влияние от воздействия?

4. Назвать основные принципы функционирования природно-промышленного комплекса.

2. Горно-перерабатывающие предприятия и воздушный бассейн

Основные формы загрязнения атмосферы при строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий. Источники запыления и загазованности атмосферы. Воздействие пыли и влияние вредных газообразных выбросов на организм человека и природную среду. Критерий качества атмосферного воздуха. Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы. Оценка загрязнения воздушного бассейна. Определение допустимого воздействия на атмосферу и управление воздействием. Охрана воздушного бассейна от пылегазовых выбросов горно-перерабатывающего предприятия.

Литература: [3, с. 51–73; 4, с. 8–74; 5, с. 253–282]

Методические указания

При изучении этого раздела необходимо уяснить, что загрязнение атмосферы происходит наиболее интенсивно в зоне добычи, переработки и потребления энергоносителей. В атмосферу попадают сотни различных веществ, в первую очередь это газы (оксиды азоты, серы, углерода и т. д.) и промышленная пыль. Качество воздуха оценивается показателями: средний уровень загрязнения атмосферы, концентрация примесей в атмосфере, приземная концентрация примесей, разовая и среднесуточная концентрация, максимальная из среднесуточных концентраций примесей, ориентировочный безопасный уровень воздействия, загрязняющего атмосферу вещества (ОБУВ) и др. При измерении концентраций вредных веществ в атмосфере следует учитывать

фон. Под фоном понимают концентрацию загрязнений в атмосфере, создаваемую всеми источниками, кроме рассматриваемого. В России введены предельно допустимые концентрации (ПДК) для основных атмосферных загрязнителей. Антропогенное воздействие на качество воздуха, также эффективность мероприятий по снижению его загрязнения оценивается количеством предельно допустимых выбросов (ПДВ). Охрана атмосферного воздуха от загрязнений вредными выбросами горно-перерабатывающих предприятий включает следующие направления: установление фактических концентраций выбросов и уровней загрязнения приземного воздуха; создание нормативной базы для планирования природоохранных мероприятий; внедрение технологических процессов и оборудования с минимальными количеством образования вредных веществ; сокращения источников вредных выбросов; санитарная очистка отходящих газов до норм предельно допустимых выбросов.

Вопросы для самопроверки

1. Назвать основные формы загрязнения атмосферы при строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий.

2. Дать определение ПДК, ПДВ.

3. Как определить зоны влияния и воздействия для источника загрязнения воздушного бассейна?

3. Горно-перерабатывающие предприятия и водный бассейн

Рациональное использование и охрана водных ресурсов при переработке полезных ископаемых. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод. Водоснабжение горно-перерабатывающих предприятий. Условия образования сточных вод горно-перерабатывающих предприятий. Оборотное водоснабжение на обогатительных фабриках.

[3, с. 73–103; 4, с. 90–155; 5, с. 229–253]

Методические указания

Водопотребление при переработке полезных ископаемых обычно связано с производственными, техническими, хозяйственно-бытовыми и коммунальными нуждами, а также с пожа-

ротушением. Следует отметить, что в соответствии с видами водопотребления системы водоснабжения тоже различны. При современных мокрых способах обогащения полезных ископаемых технологический процесс организован на оборотной системе водоснабжения (на 92 % от общего водопотребления). Свежая вода расходуется только на восполнение неизбежных потерь.

В зависимости от происхождения сточные воды разделяются на производственные, хозяйственно-бытовые и атмосферные. Все производственные воды и хозяйственно-бытовые при сбросе их в гидросферу нуждаются в очистке. Атмосферные сточные воды разделяются на дождевые и талые. В большинстве случаев талые воды загрязняются сильнее, чем дождевые.

Сброс сточных вод в водные объекты при переработке полезных ископаемых регламентируется. Для каждого выпуска устанавливается предельно допустимый сброс (ПДС – масса загрязненного вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения качества воды в контрольном пункте), утвержденный соответствующими органами.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы обязанности водопользователей?

2. Назвать основные показатели качества вод водоемов и водотоков.

3. Дать определение предельно допустимому сбросу.

4. Перечислить системы водоснабжения промышленных предприятий.

5. Дать характеристику сточным водам.

6. Назвать основные методы очистки сточных вод.

4. Горно-перерабатывающие предприятия и земельные ресурсы

Изменение земной поверхности в районе действия горно-перерабатывающих предприятий. Инженерная защита земной поверхности от нарушений и загрязнений при строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий.

[3, с. 103–215; 4, с. 155–187; 5, с. 160–187]

Методические указания

При строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий нарушается рельеф местности, изменяются состав и режим поверхностных и подземных вод, загрязняется воздушный бассейн, меняется продуктивность почв. В результате первоначальная (естественная) экологическая система окружающего района претерпевает значительные изменения. Нарушаются ее энергетика, естественный круговорот веществ, биохимические и другие процессы.

Величина ущерба, наносимого народному хозяйству в результате отчуждения земель, может быть снижена при правильном выборе мест расположения основных технологических и коммунально-бытовых объектов, промышленных площадок, отвалов и хвостохранилищ, дорог, линий электропередач, жилых и рекреационных зон. Важными критериями выбора оптимальных решений должны стать минимально возможные площади отчуждаемых высокоценных сельскохозяйственных, лесо-хозяйственных и других угодий. Промышленные участки необходимо располагать в основном на малоценных в экологическом и хозяйственном планах угодьях, отвалы пород целесообразно располагать в овражных зонах, облагораживая при этом рельеф местности и повышая ценность земель.

Вопросы для самопроверки

1. Назвать основные формы нарушения и загрязнения земельных ресурсов при строительстве и эксплуатации горно-перерабатывающих предприятий.

2. Назвать главные принципы защиты земельных ресурсов от воздействия горно-перерабатывающих предприятий.

5. Основные принципы разработки и создания мало- и безотходных технологий обогащения углей

5.1. Концепция безотходного производства

Необходимо знать формулировки мало- и безотходных технологий. Безотходная технология представляет собой такой метод производства продукции, при котором все сырье и энергия

используются наиболее рационально и комплексно в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования. Создание безотходных производств относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство. Под малоотходной технологией производства следует понимать такой процесс, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня допустимого санитарно-гигиеническими нормами. При этом по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов может переходить в отходы и направляться на длительное хранение или захоронение. Следует обратить внимание, что для разработки и внедрения безотходных производств существует ряд взаимосвязанных принципов: системность; комплексность использования ресурсов; цикличность материальных потоков; ограничение воздействия углеобогатительных фабрик на окружающую природную и социальную среду; рациональность организации безотходного производства.

Литература [9, с. 414–441].

Вопросы для самопроверки

1. Какие технологии относят к безотходным?

2. Какие технологии относят к малоотходным?

3. При каком производстве воздействие на окружающую среду не превышает уровня допустимого ПДК, и при этом часть сырья и материалов может переходить в отходы?

4. Назвать производство, в котором загрязнение окружающей среды сводится к минимуму.

5. Назвать принцип, лежащий в основе создания безотходных производств, в соответствии с которым каждое производство рассматривается как элемент эколого-экономической системы в целом.

.6. Назвать принцип, лежащий в основе создания безотходных производств, основой которого является разработка новых и усовершенствование существующих технологических процессов.

7. Назвать принцип, лежащий в основе создания безотходных производств, основой которого является внедрение водооборотных циклов.

8. Назвать принцип, лежащий в основе создания безотходных производств, связанный с сохранением природных и социальных ресурсов: атмосферный воздух, вода, поверхность земли, здоровье населения.

9. Назвать принцип, лежащий в основе создания безотходных производств, требующий максимального использования всех компонентов сырья и потенциала энергоресурсов.

5.2. Имеющиеся в настоящее время направления создания и разработки безотходной и малоотходной технологий на углеобогатительных фабриках

Необходимо уяснить, что на углеобогатительных фабриках Кузбасса успешно реализуются принципы создания мало- и безотходных технологий в процессах обогащения угля: обезвоживание отходов флотации, применение винтовых (спиральных) сепараторов, отказ от сушильных отделений, переобогащение промпродукта, применение новых реагентов.

В последние годы успешно действуют схемы с операцией обезвоживания отходов флотации непосредственно на углеобогатительной фабрике с последующим их использованием или складированием на отвалах отходов гравитации. Следует уяснить преимущество такой схемы – получение очищенной оборотной воды и отсутствие необходимости отвода земельного участка под гидроотвал.

Важным направлением является организация обогащения разубоженных углей разрезов, теряемых в отвалах и шламов наружных отстойников. Его практическая реализация осуществляется на модульных установках. Удельные капитальные затраты при этом, в сравнении с сооружением новых углеобогатительных фабрик, в несколько раз ниже. Особую роль играет экологическая составляющая этого направления.

Обратить особое внимание, что для интенсификации процесса обезвоживания флотационного концентрата, отходов флотации и осветления шламовых вод на углеобогатительных фабри-

ках применяют высокомолекулярные синтетические водорастворимые полимеры – флокулянты.

Литература [8, с. 103–105; 166–167; 9, с. 449–464; 10, с. 36–45; 11, с. 478–490].

Вопросы для самопроверки

1. Какова отличительная особенность современной углеобогатительной фабрики?

2. Назвать аппарат, в котором разделение шламов осуществляется в наклонно текущем и одновременно вращающемся потоке воды.

3. Назвать преимущества обогащения угля на спиральном сепараторе.

4. Как складируются отходы флотации на УОФ?

5. Назвать отличительную особенность прогрессивного способа складирования отходов флотации.

6. Какие вещества называются флокулянтами?

7. Какие процессы в углеобогащении интенсифицируют с помощью флокулянтов?

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голик, В.Н. Охрана окружающей среды: учеб. пособие. – Москва: Высшая школа, 2007. – 270 с.

2. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Экология» и «Геоэкология» и по направлению «Экология и природопользование» / Н. П. Тарасова [и др.]. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 236 с. http://www.biblioclub.ru/book/115664/

3. Певзнер, М. Е. Экология горного производства / М. Е. Певзнер, В. П. Костовецкий. – Москва: Недра, 1990. – 235 с.

4. Сластунов, С. В. Горное дело и окружающая среда: учебник / С. В. Сластунов, В. Н. Королева, К. С. Коликов и др. – Москва: Логос, 2001. – 272 с.

5. Мирзаев, Г. Г. Экология горно-обогатительного производства: учеб. для вузов / Г. Г. Мирзаев, Б. А. Иванов, В. М. Щербаков и др. – Москва: Недра, 1991. – 320 с.

6. Природопользование: учебник / под ред. проф. Э. А. Арустамова. – Москва: Издательский дом «Дашков и К°», 1999. – 252 с.

7. Вронский, В. А. Экология: словарь-справочник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 576 с.

8. Бутовецкий, В. С. Охрана природы при обогащении углей: справ. пособие. – Москва: Недра, 1991. – 231 с.

9. Техника и технология обогащения углей / В. В. Беловолов, Ю. Н. Бочков, М. В. Давыдов [и др.]; под ред. В. А. Чантурия, А. Р. Молявко. – Москва: Недра, 1995. – 622 с.

10. Евменова, Г. Л. Диверсификация угольной продукции: учеб. пособие / Г. Л. Евменова, Е. И. Моисеева; Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2002. – 106 с.

11. Справочник по обогащению углей / под ред. И. С. Благова, А. М. Коткина, Л. С. Зарубина. – Москва: Недра, 1984. – 614 с.

4. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

По курсу «Горнопромышленная экология» студенты выполняет контрольную работу, состоящую из реферата по темам, представленным ниже и задачи. Работу оформляют на листах формата А4, шрифт 14 пт, интервал полуторный со ссылкой на литературные источники. При этом указывают фамилию автора, название книги, год издания, номер страницы. Варианты определяют по номеру в списке группы горного института.

4.1. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Горнопромышленная экология. Основные задачи и объекты. Интенсификация процесса осветления шламовых вод углеобогащения с помощью флокулянтов.

2. Влияние, воздействие. Виды воздействия. Показатели воздействия. Экологичные технологии при обогащении угля. Привести примеры.

3. Природно-промышленный комплекс. Принцип функционирования ППК. Влияние гидроотвала углеобогатительной фабрики на окружающую среду

4. Количественные и качественные изменения в окружающей среде при работе углеобогатительных фабрик. Интенсификация процесса сгущения угольных шламов при помощи флокулянтов.

5. Источники загрязнения воздушного бассейна при работе углеобогатительных фабрик. Влияние угольной пыли на окружающую среду и здоровья человека

6. Источники загрязнения литосферы и гидросферы при работе углеобогатительных фабрик. Основные последствия антропогенного воздействия на биосферу в зоне действия углеобогатительных фабрик.

7. Формы геомеханических нарушений при работе углеобогатительных фабрик. Модульные установки для обогащения отвальных масс.

8. Формы гидродинамических нарушений при работе углеобогатительных фабрик. Оптимизация технологического процесса обогащения угля.

9. Формы аэродинамических нарушений при работе углеобогатительных фабрик. Влияния сушильных отделений УОФ на окружающую среду.

10. Формы загрязнения литосферы при работе углеобогатительных фабрик. Формирование и эксплуатация отвалов твердых отходов.

11. Формы загрязнения гидросферы в зоне действия углеобогатительных фабрик. Классификация сточных вод УОФ.

12. Формы загрязнения атмосферы и конфигурация ареалов загрязнения гидросферы и атмосферы при работе углеобогатительных фабрик. Мероприятия по восстановлению окружающей среды в зоне действия углеобогатительных фабрик.

13. Источники аэродинамических нарушений при работе углеобогатительных фабрик. Классификация всех отходов углеобогатительных фабрик.

14. Источники гидродинамических нарушений при работе углеобогатительных фабрик. Основные последствия антропоген-

ного воздействия на биосферу в зоне действия углеобогатительных фабрик.

15. Источники геомеханических нарушений при работе углеобогатительных фабрик. Интенсификация процесса обезвоживания фотоконцентрата с помощью флокулянтов.

16. Инвентаризация источников нарушения и загрязнения. Установки для растворения флокулянтов.

17. Способы и средства охраны воздушного бассейна. Применение нового оборудования на УОФ для обезвоживания флотоконцентрата.

18. Предельно допустимые концентрации и их нормирование. Применение нового оборудования на УОФ для обезвоживания отходов флотации.

19. Методы и средства контроля качества атмосферного воздуха. Применение спиральных сепараторов в технологической схеме обогащения угля.

20. Шумовые загрязнения и вибрация. Кислотные дожди.

21. Источники загрязнения атмосферы при переработке полезных ископаемых. Модульные установки для обогащения шламов.

22. Показатели и требования по обеспечению качества природных и сточных вод. Характеристика шламов углеобогащения и их переработка.

23. Воздействие породных отвалов горно-перерабатывающих предприятий на окружающую среду. Переработка отвалов угольных разрезов.

24. Контроль состояния поверхностных и подземных вод в зоне действия горно-перерабатывающих предприятий. Переработка наружных отстойников.

25. Контроль состояния атмосферного воздуха в зоне действия горно-перерабатывающих предприятий. Переобогащение промпродукта на УОФ.

26. Охрана водного бассейна в горно-перерабатывающем производстве. Применение флокулянтов на УОФ.

Составитель
Галина Львовна Евменова

ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Методические указания к самостоятельной работе для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Обогащение полезных ископаемых, заочной формы обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 10.06.2019. Формат 60×84/16.
Печать офсетная. Отпечатано на ризографе.
Уч.-изд. л. 0,8. Тираж 14 экз. Заказ
КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Издательский центр КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4А.