

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. Крохмалева Е.Г.

« 07 » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Обогащение полезных ископаемых
Специальность	21.05.04 Горное дело
Специализация	Шахтное и поземное строительство

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» по специальности 21.05.04 Горное дело. – 14 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 года № 987, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «26» августа 2020 года за № 59490, учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело (специализация «Шахтное и поземное строительство») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры строительства и геоконтроля Дудка И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства и геоконтроля

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института

 доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

получение сведений об основных методах и способах обогащения, их роли и месте в процессах переработки полезных ископаемых на горных предприятиях;

освоение студентами современного уровня инженерных знаний в области теории и практики методов обогащения;

формирование у студентов умения и навыков по выбору методов обогащения полезных ископаемых, составлению технологических схем обогащения, и в оценке параметров обогатительных процессов и возможных путей повышения их эффективности.

Задачи дисциплины:

создать достаточно полное и правильное представление о процессах обогащения минерального сырья, а также о транспортировании его на фабрику;

познакомиться с принципом действия основных аппаратов, используемых для обогащения и переработки минерального сырья;

ознакомиться с типовыми схемами обогащения минерального сырья;

дать достаточно представление о проведении технического контроля и опробовании на шахтах, а также нормировании качества углей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной в шестом семестре и заочной форме обучения в седьмом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Введение в специальность» и служит основой для освоения дисциплин «Технология горного производства», «Реконструкция и ликвидация горных предприятий».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Обогащение полезных ископаемых», должны:

знать:

основные физические свойства углей и других минералов;

основные методы обогащения минерального сырья;

аппараты, применяемые для обогащения и переработки минерального сырья и особенности их эксплуатации;

основные технологические показатели обогащения;

контроль технологических процессов обогащения, количественный контроль;

уметь:

применять знания, полученные при изучении дисциплины, для решения конкретных производственных задач;

пользоваться знаниями о конструкции и принципе действия обогатительных и перерабатывающих машин на производстве;

читать технологические схемы обогащения;

анализировать качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции;

осуществлять количественный контроль угля и продуктов обогащения;

владеть навыками:

методикой составления и использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых;

методикой анализа результатов исследований по разработке технологических режимов и схем обогащения различных типов сырья и их экспериментальной проверки;

методикой грамотного выбора технологии обогащения с учетом особенностей вещественного состава сырья и необходимости комплексного использования при минимальных затратах на обогащение.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональных:

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.

4. Структура и содержание дисциплины**4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)		108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	51		12
в том числе:			
Лекции	34		6
Практические (семинарские) занятия	17		6
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	57		96
Итоговая аттестация	зач		зач

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Общие сведения и основные понятия.

Цель и задачи. Технологическая схема обогащения углей. Схема поверхностного комплекса обогатительной фабрики. Различие углей по степени углефикации. Состав углей из органической массы и негорючих компонентов – полезные и вредные примеси. Промышленная классификация и маркировка углей. Продукты обогащения. Показатели процесса обогащения. Общие сведения о гранулометрическом составе углей: крупность отдельных частиц, и их смеси; ситовый анализ.

Тема 2. Основы процесса грохочения.

Назначение и виды грохочения. Порядок выделения классов при грохочении. Решета и сита. Условия прохождения частиц через отверстия сита. Основные факторы, влияющие на процесс грохочения. Эффективность процесса грохочения.

Тема 3. Конструкции и эксплуатация грохотов.

Обозначение и классификация. Неподвижные колосниковые грохоты. Валковые грохоты. Плоские качающиеся грохоты. Инерционные грохоты. Самобалансные грохоты. Резонансные грохоты. Цилиндрические грохоты. Интенсификация процесса грохочения мелких классов углей.

Тема 4. Основы процесса дробления.

Общие сведения. Теоретические основы. Конструкция и эксплуатация: щековых дробилок, конусных дробилок, валковых дробилок, барабанных дробилок, молотковых и роторных дробилок.

Тема 5. Основы процессы измельчения.

Сущность процесса измельчения. Критическая скорость вращения мельницы. Конструкция и эксплуатация: шаровых мельниц, стержневых мельниц, мельниц самоизмельчения. Схемы измельчения.

Тема 6. Технический контроль на шахтах и разрезах.

Общие сведения о техническом контроле и опробовании углей. Пластовые и эксплуатационные пробы. Товарные пробы. Контроль качества добываемых углей. Правила приема углей. Нормирование качества углей.

Тема 7. Основы процесса гравитационного обогащения.

Основы гравитационного обогащения. Классификация гравитационных процессов обогащения. Общие сведения о фракционном анализе и обогатимости углей. Методика проведения фракционного анализа, обработка результатов фракционного анализа. Обогатимость углей. Кривые обогатимости. Эффективность гравитационного обогащения.

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

Основы обогащения в тяжелых средах. Обогащение в тяжелых суспензиях. Регенерация суспензий. Контроль и регулирование плотности суспензии. Схемы технологического процесса обогащения в тяжелых суспензиях. Закон сопротивляемости среды, конечная скорость свободного падения частиц шарообразной формы, универсальный метод определения конечной скорости свободного падения частиц шарообразной формы по числу Рейнольдса, конечная скорость свободного падения частиц неправильной формы, равнопадающие частицы и коэффициент равнопадаемости.

Тема 9. Стесненное падение и гидравлическая классификация.

Общие сведения и скорость стесненного падения. Теоретические основы гидравлической классификации. Седиментационный анализ. Гидравлические классификаторы.

Тема 10. Отсадка.

Общие сведения отсадки. Теоретические основы отсадки. Гидродинамические параметры отсадки. Отсадочные машины. Автоматические регуляторы отсадочных машин. Технологические параметры отсадки. Схемы отсадки и показатели работы отсадочных машин.

Тема 11. Обогащение в криволинейных потоках воды.

Теоретические основы обогащения в криволинейном потоке воды. Шнековые сепараторы типа СШ.

Тема 12. Концентрация на столах.

Теоретические основы концентрации на столах. Концентрационные столы. Режим работы концентрационных столов.

Тема 13. Пневматическое обогащение.

Теоретические основы пневматического обогащения. Пневматические сепараторы. Пневматические отсадочные машины. Регулировка пневматических машин.

Тема 14. Флотация.

Общие сведения о флотации углей. Физико-химические основы флотации углей. Адсорбция флотационных реагентов на поверхности частиц и пузырьков воздуха. Гипотезы элементарного акта флотации. Образование флотационной пены. Флотационные реагенты. Классификация флотационных машин. Флотационные машины. Технологические параметры процесса флотации.

Тема 15. Обезвоживание продуктов обогащения.

Общие сведения об обезвоживании продуктов обогащения и осветлении оборотной воды. Теоретические основы дренирования. Сита предварительного обезвоживания и дуговые сита. Обезвоживающие грохоты. Обезвоживающие элеваторы. Обезвоживающие бункера.

Тема 16. Центрифугирование.

Теоретические основы центрифугирования. Классификация центрифуг. Фильтрующие центрифуги. Осадительные центрифуги.

Тема 17. Сгущение шлама и осветление оборотной воды.

Шламообразование и схемы водно-шламового хозяйства углеобогажительных фабрик. Теоретические основы сгущения шлама и осветление оборотной воды. Цилиндрические сгустители. Гидроциклоны и сгустительные порошки. Наружный шламовый отстойник.

Тема 18. Фильтрование шлама.

Теоретические основы фильтрования шлама. Дисковые вакуум фильтры. Вспомогательное оборудование и схемы фильтровальных установок. Регулирование вакуум-фильтров.

Тема 19. Обеспыливание, обесшламливание и пылеулавливание.

Общие сведения о обеспыливании и обесшламливании. Аппараты для обесшламливания. Общие сведения о пылеулавливании. Сухие пылеуловители. Мокрые пылеуловители.

Тема 20. Технический контроль на обогажительных фабриках.

Параметры технического контроля и характеристика проб углей. Организация технического контроля. Методы и схемы опробования. Пробоотборщики. Машины для подготовки проб.

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

Контроль подготовительных процессов. Контроль основных процессов. Контроль вспомогательных процессов. Автоматизация определения зольности и влажности продуктов обогащения. Количественный контроль угля и продуктов обогащения. Разработка проекта стандарта на качество продуктов обогащения. Расчет норм показателей качества продуктов обогащения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Общие сведения и основные понятия.	2		
2	Тема 2. Основы процесса грохочения.	2		
3	Тема 3. Конструкции и эксплуатация грохотов.	2		1
4	Тема 4. Основы процесса дробления.	2		
5	Тема 5. Основы процессы измельчения.	2		1
6	Тема 6. Технический контроль на шахтах и разрезах.	2		1
7	Тема 7. Основы процесса гравитационного обогащения углей.	2		
8	Тема 8. Обогащение в тяжелых средах. Законы	2		

	свободного падения твердых тел в среде.			
9	Тема 9. Стесненное падение и гидравлическая классификация.	1		
10	Тема 10. Отсадка.	1		
11	Тема 11. Обогащение в криволинейных потоках воды.	2		1
12	Тема 12. Концентрация на столах.	2		1
13	Тема 13. Пневматическое обогащение.	2		
14	Тема 14. Флотация углей.	2		
15	Тема 15. Обезвоживание продуктов обогащения.	1		1
16	Тема 16. Центрифугирование.	1		
17	Тема 17. Сгущение шлама и осветление оборотной воды.	1		
18	Тема 18. Фильтрация шлама.	1		
19	Тема 19. Обеспыливание, обесшламливание и пылеулавливание.	2		
20	Тема 20. Технический контроль на обогатительных фабриках.	1		
21	Тема 21. Контроль технологических процессов обогащения, угля и продуктов обогащения. Стандартизация качества продуктов обогащения.	1		
Итого		34		6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Расчет оборудования для дробления.	2		2
2	Расчет норм качества угля.	2		
3	Гравитационное обогащение.	2		1
4	Процесс флотации угля.	2		1
5	Обезвоживание продуктов обогащения угля.	2		1
6	Обеспыливание, обесшламливание, и пылеулавливание.	3		1
7	Технический контроль на углеобогатительных фабриках.	4		
Итого		17		6

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Общие сведения и основные	изучение лекционного материала; подготовка к	2		4

	понятия.	опросу.			
2	Тема 2. Основы процесса грохочения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
3	Тема 3. Конструкции и эксплуатация грохотов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
4	Тема 4. Основы процесса дробления.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	2		4
5	Тема 5. Основы процессы измельчения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
6	Тема 6. Технический контроль на шахтах и разрезах.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	2		4
7	Тема 7. Основы процесса гравитационного обогащения углей.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
8	Тема 8. Обогащение в тяжелых средах. Законы свободного падения твердых тел в среде.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
9	Тема 9. Стесненное падение и гидравлическая классификация.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	2		4
10	Тема 10. Отсадка.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
11	Тема 11. Обогащение в криволинейных потоках воды.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
12	Тема 12. Концентрация на столах.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		4
13	Тема 13. Пневматическое обогащение.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	2		4
14	Тема 14. Флотация углей.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	3		4
15	Тема 15. Обезвоживание продуктов обогащения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	4		4
16	Тема 16. Центрифугирование.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		6
17	Тема 17. Сгущение шлама	изучение лекционного	4		6

	и осветление оборотной воды.	материала; подготовка к опросу.			
18	Тема 18. Фильтрация шлама.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		6
19	Тема 19. Обеспыливание, обесшламливание и пылеулавливание.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	4		6
20	Тема 20. Технический контроль на обогатительных фабриках.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.	4		6
21	Тема 21. Контроль технологических процессов обогащения, угля и продуктов обогащения. Стандартизация качества продуктов обогащения.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		6
Итого			57		96

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и

особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- выполнение практических работ;
- защита практических работ;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета, который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачёты
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

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Авдохин В.М., Основы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. Т.1: Учебник для вузов / Авдохин В.М. – 4-е изд., стер. - М. : Горная книга, 2018. – 420 с. (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ) – ISBN 978-5-98672-473-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986724737.html>

2. Авдохин В.М., Основы обогащения полезных ископаемых: В 2 т. – Т. 2. Технологии обогащения полезных ископаемых. (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ) : Учебник для вузов. / Авдохин В.М. – М.: Горная книга, 2017. – 312 с. (Серия "Обогащение полезных ископаемых") - ISBN 978-5-98672-465-2 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986724652.html>.

3. Бочаров В.А, Флотационное обогащение полезных ископаемых: Учебник/ Бочаров В.А., Игнаткина В.А., Юшина Т.И. - М.: Горная книга, 2017. – 837 с. – ISBN 978-5-98672-414-0 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986724140.html>

б) дополнительная литература:

1. Артюшин С.П. Обогащение углей. Учебник для вузов / С.П. Артюшин – М.: «Недра», 1973. – 384 с.

2. Бедрань Н.Г. Обогащение углей / Н.Г. Бедрань. – М.: «Недра». – 1988. – 272 с.

3. Артюшин С.П. Сборник задач по обогащению углей / С.П. Артюшин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Недра», 1979. – 223 с.

4. Кусков В.Б. Обогащение и переработка полезных ископаемых: Учеб, пособие / В.Б.Кусков, М.В.Никитин. – Санкт-Петербургский горный ин-т (технический университет). – СПб: 2002. – 84 с.

5. Козин В.З. Контроль технологических процессов обогащения: Учебник для вузов / В.З. Козин – Екатеринбург: Изд-во УГГУ: 2005. – 303 с.

6. Папушин Ю.Л. Вспомогательные процессы обогащения. Конспект лекций / Ю.Л. Папушин. – Донецк, ДонНТУ, 2008. – 92 с.

7. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том 1. Обогащительные процессы и аппараты. Учебник для вузов. В 3 т. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2015. – 470 с.: ил.

8. Авдохин В.М. Обогащение углей. В 2-х т. Том 2. Технологии. Учебник для вузов. – М.: Горная книга, 2017. – 475 с. ил.

9. Авдохин В.М. Обогащение углей. Том 1. Процессы и машины. Учебник для вузов. В 2-х т. – М.: Горная книга, 2017. – 424 с.: ил.

10. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Том 1. Обогащительные процессы. Учебник для вузов: В 2 т. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2016. – Т.1. Обогащительные процессы. – 417 с: ил.

в) методические указания:

1. Методические рекомендации к самостоятельному изучению дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»). /Сост.: О.А. Рыжикова – Антрацит, 2015. – 22 с.

2. Методические указания к выполнению «Обогащение полезных ископаемых» (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»). /Сост.: О.А. Рыжикова – Антрацит, 2015. – 22 с.

3. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело»). /Сост.: О.А. Рыжикова – Антрацит, 2018. – 18 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

3. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным

и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/