

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
«31» января 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПЕРЕРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

Специальность
21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

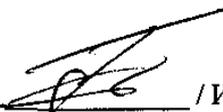
Форма обучения
Заочная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	VI

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

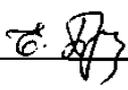
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  /И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры ГМДиОПИ, к.т.н., доцент

 /Е.Ю. Дегодя/

Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОП ОАО «ММК»

 /А.Г. Лихачев/

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-13 умением выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	
Знать	методы и мероприятия по выполнению маркетинговых исследований, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом
Уметь	производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов переработки применительно к данному полезному ископаемому и продуктам обогащения.
Владеть	методами и мероприятиями по выполнению маркетинговых исследований, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом
ПСК-6-3 способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства	
Знать	основные понятия методов, способов и средств получения сырья и концентратов при переработке полезных ископаемых для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства
Уметь	выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, применять способы и средства для получения кондиционных концентратов для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства
Владеть	способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования
ПСК-6-6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции	
Знать	технологии обогащения полезных ископаемых; направления создания малоотходных и безотходных технологий; комплексное использование минерального сырья
Уметь	анализировать и разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения полезных ископаемых, устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции.
Владеть	способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции для создания малоотходных и безотходных технологий.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 часа:

- контактная работа – 17,0 акад. часов:
 - аудиторная работа – 16 акад. часов;
 - внеаудиторная работа – 1,0 акад. часа;
- самостоятельная работа – 123,1 акад. часа;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. занятия				
Введение	VI			10			О П К-4
1. Окомкование концентратов	VI	2	4	50	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа	П К-13 П СК-6-3

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в академических часах)		Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия				
<p>1.1. Теоретические основы окомкования тонко измельченных материалов. Физико-химические основы, механика и динамика процесса. Получение сырых окатышей. Технологическая схема и оборудование для получения сырых окатышей.</p> <p>1.2. Высокотемпературный обжиг сырых окатышей. Физико-химические процессы при упрочняющем обжиге окатышей. Технологические схемы и оборудование. Качество готовых окатышей.</p>					Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Защита лабораторных работ	П СК -6- 6
Итого по разделу		2	4	5			
2. Брикетирование руд и концентратов	VI	2	3	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта	Контрольная работа	О П К- 4 П К- 13 П

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в академических часах)		Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия				
					лекций		СК
2.1 Физико-химические основы брикетирования руд, концентратов и углей. Связующие вещества при брикетировании руд и углей. Оборудование для брикетирования					Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций	Защита лабораторных работ	СК-6-3-П-СК-6-6
2.2 "Холодное" и "горячее" брикетирование, технологические схемы и оборудование для брикетирования. Требования к качеству брикетов. Пути совершенствования техники и технологии брикетирования.							
Итого по разделу		2	3	4			
3. Агломерация руд и концентратов	VI	2	3	2		Контрольная работа	О-П-К-4-П-К-13-П-СК
3.1 Физико-химические процессы при агломерации руд и концентратов. Основные параметры процесса агломерации				3,			
3.2 Технологическая схема и оборудование агломерационной фабрики.				1			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. работ.	занятия				
Подготовка шихты к спеканию. Требования к качеству агломерата.								-6- 3 П СК -6- 6
Итого по разделу		2	3	2	3,	1		
Итого по дисциплине	VI	6	10	1	2	3,	Зачет	1

5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины применяются различные виды образовательных технологий.

Лекционный материал закрепляется в процессе выполнения лабораторных работ. Освоение теоретического материала и выполнение лабораторных работ позволяют студентам осознать комплексный характер курса, его органическую связь с другими дисциплинами; сформировать знания о процессах окисления и металлургических процессах, а также в дальнейшем применить полученные знания в практической деятельности.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

3. **Игровые технологии** – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование

хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы.

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Переработка и использование продуктов обогащения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль за результатами освоения учебного курса. Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала осуществляется в форме защиты лабораторных, контрольных работ.

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Примерный перечень тем и заданий для самопроверки

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант № 1

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых. Основные понятия.

2. Физико-химические основы брикетирования руд и концентратов. Связующие вещества при брикетировании руд и концентратов. Требования к качеству брикетов.

Вариант № 2

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых. Основные понятия.

2. Теоретические основы окомкования тонко-измельченных материалов. Физико-химические основы, механика и динамика процесса.

Вариант № 3

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых. Основные понятия.

2. Технологическая схема и оборудование агломерационной фабрики. Подготовка шихты к спеканию. Требования к качеству агломерата.

Вариант № 4

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых. Основные понятия.

2. Физико-химические процессы при упрочняющем обжиге окатышей. Технологические схемы и оборудование. Качество готовых окатышей.

Вариант № 5

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых. Основные понятия.

2. Физико-химические процессы при агломерации руд и концентратов.

Вариант № 6

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых. Основные понятия.

2. Физико-химические основы брикетирования углей. Связующие вещества при брикетировании углей. Требования к качеству брикетов.

Примерный перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

1. Классификация процессов окускования полезных ископаемых.

2. Физико-химические процессы при агломерации руд и концентратов.

3. Технологическая схема и оборудование агломерационной фабрики. Подготовка шихты к спеканию. Требования к качеству агломерата.

4. Теоретические основы окомкования тонко измельченных материалов. Физико-химические основы, механика и динамика процесса.

5. Технологическая схема и оборудование для получения сырых окатышей. Безобжиговые методы упрочнения сырых окатышей. Технологические схемы и оборудование.

6. Высокотемпературный обжиг сырых окатышей. Физико-химические процессы при упрочняющем обжиге окатышей. Технологические схемы и оборудование. Качество готовых окатышей.

7. Физико-химические основы брикетирования руд, концентратов и углей. Связующие вещества при брикетировании руд и углей.

8. "Холодное" и "горячее" брикетирование, технологические схемы и оборудование для брикетирования. Требования к качеству брикетов.

9. Технологическая схема и оборудование агломерационной фабрики. Подготовка шихты к спеканию. Требования к качеству агломерата.

10. Физико-химические процессы при агломерации руд и концентратов.

Для выполнения контрольной работы студент получает задание у преподавателя. По заданию каждому студенту предлагается для указанного продукта переработки разработать следующие вопросы:

- литературный обзор по переработке и использованию заданного продукта обогащения;

- технологическую схему переработки, а также применение основного оборудования. Требования к качеству готовой продукции и ее применение в народном хозяйстве.

Объем пояснительной записки к контрольной работе не менее 10 страниц формата А-4. Обязательно указать ссылки на использованные литературные источники.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Примерное содержание:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр		
Знать	строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические типы и сорта руд. Марки концентратов. 2. Сущность, главные особенности и классификация механических и химических процессов обогащения. 3. Сущность, главные особенности и классификация гидро- и пирометаллургических процессов.
Уметь	применять научные методы и мероприятия для решения задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Составить технологическую схему переработки руды горно-обогатительного предприятия</p>
Владеть	навыками применения научных методов и мероприятий для решения задач по рациональному и комплексному	<p>Решить задачу:</p> <p>Определить технологические показатели обогащения руды: - выход концентрата,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	освоению георесурсного потенциала недр	<ul style="list-style-type: none"> - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение компонента в концентрат, - извлечение компонент в хвосты для условий, указанных в табл. <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы.</p> <p>Определить марку концентрата из табл.</p>
ПК-13 умением выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом		
Знать	методы и мероприятия по выполнению маркетинговых исследований, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические типы и сорта руд. Марки концентратов. 4. Сущность, главные особенности и классификация обогатительных и металлургических процессов. 5. Сущность, главные особенности и классификация процессов окускования.
Уметь	производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов переработки применительно к данному полезному ископаемому и продуктам обогащения.	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Составить технологическую схему агломерации железосодержащего концентрата</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеет	методами и мероприятиями по выполнению маркетинговых исследований, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом	<p>Решить задачу: Рассчитать технологические показатели обогащения горно-обогатительного предприятия. Результаты представить в таблице. Исходные данные: массовая доля Fe в руде – 30,9 %, в концентрате – 62,2 %, в хвостах – 6,13 %.</p>
<p>ПСК-6-3 способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства</p>		
Знать	основные понятия методов, способов и средств получения сырья и концентратов при переработки полезных ископаемых для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема и оборудование агломерационной фабрики. Подготовка шихты к спеканию. Требования к качеству агломерата. 2. Технологическая схема и оборудование для получения сырых окатышей. Безобжиговые методы упрочнения сырых окатышей. Технологические схемы и оборудование. 3. "Холодное" и "горячее" брикетирование, технологические схемы и оборудование для брикетирования. Требования к качеству брикетов.
Уметь	выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, применять способы и средства для получения кондиционных концентратов для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства	<p>Примерные практические задания для экзамена: Составить технологическую схему окомкования хромового концентрата</p>
Владеет	способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры	<p>Решить задачу: Определить технологические показатели обогащения руды:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования</p>	<p>- выход концентрата, - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение компонента в концентрат, - извлечение компонент в хвосты для условий, указанных в табл. Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы. Определить марку концентрата из табл.</p>
<p>ПСК-6-6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции</p>		
Знать	<p>технологии обогащения полезных ископаемых; направления создания малоотходных и безотходных технологий; комплексное использование минерального сырья</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и классификация процессов окускования сырья. 2. Главные особенности процессов окускования сырья.
Уметь	<p>анализировать и разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения полезных ископаемых, устойчивость</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена: Составить технологическую схему брикетирования хромового концентрата</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технологического процесса и качество выпускаемой продукции.	
Владеет	способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции для создания малоотходных и безотходных технологий.	<p>Выполнить задание:</p> <p>Выбрать и обосновать схему обогащения руды. Сделать расчет качественно-количественной и водошламовой схем. Крупность измельченной руды, массовую долю ценного компонента в руде, производительность принять по таблице.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Переработка и использование продуктов обогащения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам окискования и обогащения полезных ископаемых.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на форму аттестации «зачтено» – обучающийся показывает высокий, средний или пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

– на форму аттестации «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Евменова, Г.Л. Направление комплексного использования минерального сырья: учебное пособие / Г.Л. Евменова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 115 с.—ISBN 978-5-906969-05-7. —Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105391>

2. Городниченко, В.И. Основы горного дела : учебник / В.И. Городниченко, А.П. Дмитриев. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2016. — 443 с. — ISBN 978-5-98672-434-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101753>

3. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90165>

б) Дополнительная литература:

1. Беляев, С.В. Основы металлургического и литейного производства : учебное пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 306 с. — ISBN 978-5-222-24740-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102277>

2. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. М.: Академкнига, 2005. 768 с.

3. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.II Технология обогащения полезных ископаемых: Учебник. М.: МГГУ, 2004. – 471 с.

4. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд: Учеб. пособ. В 2 кн. – М.: Издательство МГГУ, 2005.

5. Дегодя, Е.Ю., Муллина, Э.Р., Чупрова Л.В. Переработка и использование продуктов обогащения. Учеб. пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2008 г.
6. Любимова, И.П. Окускование продуктов обогащения рудного сырья: Учеб. пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2006 г.
7. Любимова, И.П., Дегодя, Е.Ю. Переработка концентратов руд черных металлов. Методическая разработка. - Магнитогорск: МГТУ, 2007 г.
8. Вегман, Е.Ф. Окускование руд и концентратов.- М.: Металлургия, 1968.
9. Периодические издания: "Обогащение руд", "Горный журнал", "Известия высших учебных заведений", реферативный журнал "Горное дело".

в) Методические указания:

Дегодя Е.Ю., Шавакулева О.П. Переработка полезных ископаемых [Электронный ресурс] : практикум / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://www.window.edu.ru>.

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.
Лаборатория механических исследований	1. Дисковый гранулятор 2. Ручной пресс (P=1 т) 3. Ручной пресс (P=10 т) 4. Муфель 5. Сушильный шкаф
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.