



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



20.10.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Модуль 4 Инновационные и энергосберегающие
технологии в добыче, обогащении и металлургии

Закреплена за кафедрой **обогащения полезных ископаемых**
Учебный план 22.04.02 Металлургия
Квалификация **магистр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 280
часов на контроль 12

Виды контроля на курсах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	280	280	280	280
Часы на контроль	12	12	12	12
Итого	324	324	324	324

Разработчик программы:

д-р техн. наук, проф. кафедры, Хопунов Э.А.; доц. кафедры, Локтеева Н.А.; ст. преподаватель, Танков М.С.

Рабочая программа дисциплины

Модуль 4 Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

обогащения полезных ископаемых

Протокол методического совета университета от 18.10.2021 г. № 6

Зав. кафедрой Мамонов С.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Подготовка специалиста, обладающего комплексом знаний от добычи до переработки полезных ископаемых, основанных на знании современных методов добычи руд цветных металлов открытым, подземным и комбинированными способами, инновационных и энергосберегающих технологий подготовки добытых руд к обогащению и металлургии с обеспечением ресурсо- и энергосбережения на всех этапах производства.	
1.1 Задачи	
Формирование и развитие компетенций в области решения производственных задачи, на основе фундаментальных знаний в области горного дела и металлургии; стратегического управления процессами планирования производственных ресурсов и мощностей на всех стадиях производства от добычи до металлургии, осуществления управление реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья; анализа технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции и средств повышения эффективности производства; разработки планов развития, модернизации обогатительного производства и внедрения их в производственную деятельность, обеспечивающих снижать расходы на производственную деятельность.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	
ИОПК-1.3: Владеть навыками осуществления поиска и устранения причин появления нестандартных ситуаций в ограниченных временем условиях	
ИОПК-1.2: Уметь выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, корректировать их в соответствии с нормативной документацией	
ИОПК-1.1: Знать физические, физико-механические, физико-химические основы обогатительных процессов, характеристики и принципы действия оборудования, используемого в технологических процессах переработки руд цветных металлов, а также сопряжённых процессов	
ПК-1.1: Способен к стратегическому управлению процессами планирования производственных ресурсов и мощностей	
ИПК-1.1.3: Владеть навыками: - Обеспечения ритмичной работы организации (подразделения) и равномерного выпуска продукции, выполнения работ в соответствии с производственными программами, создания условий для эффективной работы персонала; - Организации работы и эффективно-го взаимодействия всех структурных подразделений, цехов и производственных производственных единиц организации, направление их деятельности на развитие и совершенствование производства, повышения эффективности работы организации, повышения качества и конкурентоспособности производимой продукции; - Организации производственно-хозяйственной деятельности на основе широкого использования новейшей техники и технологии, прогрессивных форм управления и организации труда, научно обоснованных нормативов материальных, финансовых и трудовых затрат, изучения экономической эффективности производства, рационального использования производственных резервов и экономного расходования всех видов ресурсов	
ИПК-1.1.2: Уметь: - Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства; - Проводить маркетинговые исследования; - Разрабатывать методы и модели создания системы управления процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей промышленной организации	
ИПК-1.1.1: Знать: - Базовые идеи, подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, технико-экономических расчетов - Методы моделирования технологий обеспечения качества, методы клас-сификации, методы принятия решений в условиях неопределенности и риска	
ПК-1.3: Способен осуществлять управление реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, анализировать технологические процессы для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции и средств повышения эффективности производства	

<p>ИПК-1.3.3: Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспертизы процессов, материалов, объектов воздействий; - управлять реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья; - проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции; - разработки предложений по внедрению мероприятий повышения эффективности производства и качества продукции
<p>ИПК-1.3.2: Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и собирать необходимую информацию об объектах и материалах воздействий; - анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов; - прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; - разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования; - разрабатывать новые технологии обогащения различных сортов сырья;
<p>ИПК-1.3.1: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацию об объектах и материалах воздействий; - технологические процессы обогащения сырья; - теоретические и физические основы технологических процессов; - закономерности влияния изменения технологических параметров процесса на ход его протекания и конечные показатели; - технологии обогащения сырья, требования к качеству сырья и конечным продуктам переработки; - методики проведения исследований, расчета схем и оборудования; - опыт работы современных отечественных и зарубежных обогатительных фабрик и эксплуатации современного высокопроизводительного технологического оборудования для рудоподготовки и флотационного обогащения
<p>ПК-1.4: Способен разрабатывать планы развития, модернизации обогатительного производства и внедрять их в производственную деятельность</p>
<p>ИПК-1.4.3: Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование развития, модернизации обогатительно-го производства предприятия и внедрения новой техни-ки; - разрабатывать предложения по совершенствованию тех-нологических процессов и оборудования
<p>ИПК-1.4.2: Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить выбор оптимальных режимов, технологий и оборудования; - выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению мине-рального сырья на основе знаний принципов проектиро-вания технологических схем обогатительного производ-ства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования.
<p>ИПК-1.4.1: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику расчета технологических схем; - методику расчета технологического оборудования; - инновационные производственные технологии; - нормативную документацию в области промышленной и экологической безопасности;-направления в энерго- и ресурсосбережении при пере-работке сырья
<p>ПК-2.1: Внедрять предложения, снижающие расходы на производственную деятельность</p>
<p>ИПК-2.1.3: Владеет: навыками внедрения лабораторных и полупромышленных испытаний, направленных на оптимизацию существующих производств</p>
<p>ИПК-2.1.2: Умеет: готовить предложения, снижающие расходы в процессе совершенствования и модернизации производства</p>
<p>ИПК-2.1.1: Знает: технологию, пути совершенствования и модернизации производственных процессов участка, цеха</p>

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- физические, физико-механические, физико-химические основы обогатительных процессов, характеристики и принципы действия оборудования, используемого в технологических процессах переработки руд цветных металлов, а также сопряжённых процессов;
3.1.2	- базовые идеи, подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, технико-экономических расчетов;
3.1.3	- методы моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, методы принятия решений в условиях неопределенности и риска- информацию об объектах и материалах воздействий;

3.1.4	- технологические процессы обогащения сырья;
3.1.5	- теоретические и физические основы технологических процессов;
3.1.6	- закономерности влияния изменения технологических параметров процесса на ход его протекания и конечные показатели;
3.1.7	- технологии обогащения сырья, требования к качеству сырья и конечным продуктам переработки;
3.1.8	- методики проведения исследований, расчета схем и оборудования;
3.1.9	- опыт работы современных отечественных и зарубежных обогатительных фабрик и эксплуатации современного высокопроизводительного технологического оборудования для рудоподготовки и флотационного обогащения-методику расчета технологических схем;
3.1.10	- методику расчета технологического оборудования;
3.1.11	- инновационные производственные технологии;
3.1.12	- нормативную документацию в области промышленной и экологической безопасности;
3.1.13	- направления в энерго- и ресурсосбережении при переработке сырья технологию, пути совершенствования и модернизации производственных процессов участка, цеха.
3.2	Уметь:
3.2.1	- выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, корректировать их в соответствии с нормативной документацией;
3.2.2	- использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства;
3.2.3	- проводить маркетинговые исследования;
3.2.4	- разрабатывать методы и модели создания системы управления процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей промышленной организации;
3.2.5	- анализировать и собирать необходимую информацию об объектах и материалах воздействий;
3.2.6	- анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов;
3.2.7	- прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации;
3.2.8	- разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования;
3.2.9	- разрабатывать новые технологии обогащения различных сортов сырья;
3.2.10	- проводить выбор оптимальных режимов, технологий и оборудования;
3.2.11	- 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;
3.2.12	- готовить предложения, снижающие расходы в процессе совершенствования и модернизации производства.
3.3	Владеть:
3.3.1	- осуществления поиска и устранения причин появления нестандартных ситуаций в ограниченных временем условиях;
3.3.2	- обеспечения ритмичной работы организации (подразделения) и равномерного выпуска продукции, выполнения работ в соответствии с производственными программами, создания условий для эффективной работы персонала;
3.3.3	- организации работы и эффективного взаимодействия всех структурных подразделений, цехов и производственных единиц организации, направление их деятельности на развитие и совершенствование производства, повышения эффективности работы организации, повышения качества и конкурентоспособности производимой продукции;
3.3.4	- организации производственно-хозяйственной деятельности на основе широкого использования новейшей техники и технологии, прогрессивных форм;
3.3.5	- управления и организации труда, научно обоснованных нормативов материальных, финансовых и трудовых затрат, изучения экономической эффективности производства, рационального использования производственных резервов и экономного расходования всех видов ресурсов- экспертизы процессов, материалов, объектов воздействий;
3.3.6	- управлять реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья;
3.3.7	- проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции;
3.3.8	- разработки предложений по внедрению мероприятий повышения эффективности производства и качества продукции- планирование развития, модернизации обогатительного производства предприятия и внедрения новой техники;

3.3.9	- разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования: навыками внедрения лабораторных и полупромышленных испытаний, направленных на оптимизацию существующих производств.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Инновационные методы добычи руд цветных металлов							
1.1	Современные процессы, технологии и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых подземными способами /Лек/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.14 Л1.13 Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.9 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.7 Л2.6		0	
1.2	Современные процессы, технологии и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых подземными способами /Пр/	1	4	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.14 Л1.13 Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.9 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.7 Л2.6		0	

1.3	Современные процессы, технологии и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых подземными способами /Ср/	1	64	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.14 Л1.13 Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.9 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.7 Л2.6	0	
1.4	Современные процессы, технологии и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых открытыми способами /Лек/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.14 Л1.13 Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.9 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.7 Л2.6	0	

1.5	Современные процессы, технологии и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых открытыми способами /Пр/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.14 Л1.13 Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.9 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.7 Л2.6		0	
1.6	Современные процессы, технологии и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых открытыми способами /Ср/	1	30	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.14 Л1.13 Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.9 Л1.8 Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.7 Л2.6		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Интегракт.	Примечание
	Раздел 2. Инновационные и энергосберегающие технологии подготовки сырья к обогащению							

2.1	Перспективы развития систем рудоподготовки на обогатительных фабриках. /Лек/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.2	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе горохочения. /Лек/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.3	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе горохочения. /Пр/	1	1	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.4	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе горохочения. /Ср/	1	30	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	

2.5	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе дробления. /Лек/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.6	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе дробления. /Пр/	1	3	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.7	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе дробления. /Ср/	1	30	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.8	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе измельчения. /Лек/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	

2.9	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе измельчения. /Пр/	1	2	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
2.10	Инновационные и энергосберегающие решения в процессе измельчения. /Ср/	1	32	ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.16 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Энергосберегающие технологии в металлургии							
3.1	Актуальность работы по повышению энергоэффективности в металлургии /Лек/	1	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3	Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.2	Организация деятельности предприятия по повышению энергетической эффективности /Лек/	1	1		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.3	Организация деятельности предприятия по повышению энергетической эффективности /Пр/	1	2		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.4	Организация деятельности предприятия по повышению энергетической эффективности /Ср/	1	22		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.5	Программа повышения энергоэффективности /Лек/	1	1		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.6	Программа повышения энергоэффективности /Пр/	1	2		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	

3.7	Программа повышения энергоэффективности /Ср/	1	24		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.8	Показатели энергетической эффективности /Лек/	1	1		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.9	Показатели энергетической эффективности /Ср/	1	22		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.10	Перспективы развития деятельности по повышению энергоэффективности предприятия /Лек/	1	2		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	
3.11	Перспективы развития деятельности по повышению энергоэффективности предприятия /Ср/	1	26		Л1.13 Л1.6 Л1.16 Л2.1		0	

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Абрамов А. А.	Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды: Учебное пособие	Москва: Горная книга, 2005	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3267
Л1.2	Адамов Э. В.	Технология руд цветных металлов	Москва: МИСИС, 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47413
Л1.3	Адамов Э. В.	Основы проектирования обогатительных фабрик	Москва: МИСИС, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47414
Л1.4	Коржова Р. В.	Обогащение руд цветных металлов	Москва: МИСИС, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47425
Л1.5	Николаев А. А.	Добыча, подготовка и обогащение сырья цветных металлов	Москва: МИСИС, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47431
Л1.6	Стрельников Н. А.	Энергосбережение: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283
Л1.7	Ялтанец И. М.	Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Гидромеханизированные и подводные горные работы: учебник	Москва: Горная книга, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229215
Л1.8	Репин Н. Я.	Подготовка горных пород к выемке: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229083

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.9	Ломоносов Г. Г.	Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: учебник	Москва: Горная книга, 2011	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229081
Л1.10	Кутузов Б. Н.	Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229028
Л1.11	Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В.	Комбинированная разработка рудных месторождений: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228932
Л1.12	Кантович Л. И., Хазанович Г. Ш., Волков В. В., Воронова Э. Ю., Отроков А. В., Черных В. Г., Кантович Л. И., Хазанович Г. Ш.	Машины и оборудование для горностроительных работ: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228931
Л1.13	Панкина Г. В., Гусева Т. В., Балашов Ф. В., Мельков Ю. О., Гашо Е. Г., Панкина Г. В.	Энергосбережение и энергетическая эффективность: учебное пособие	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024
Л1.14	Отгонбилэг Ш.	Управление рудной массой: практическое пособие	Москва: Горная книга, 1996	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229208
Л1.15	Александров А. В., Литвинова Н. М., Александрова Т. Н.	Направленное изменение свойств горных пород физико-химическим воздействием в целях эффективной рудоподготовки	Москва: Горная книга, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49713
Л1.16	Баранов А. В., Зарандия Ж. А.	Энергосбережение и энергоэффективность: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Ганжа В. Л., Баранова А. А.	Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения: монография	Минск: Белорусская наука, 2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143042
Л2.2	Абрамов А. А.	Технология переработки и обогащения полезных ископаемых	Москва: Горная книга, 2004	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3266
Л2.3	Ялтанец И. М., Леванов Н. И., Тухель А. Э., Дятлов В. М.	Переработка горных пород с использованием средств гидромеханизации	Москва: Горная книга, 2008	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3276
Л2.4	Гончаров С. А.	Физико-технические основы ресурсосбережения при разрушении горных пород	Москва: Горная книга, 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3282
Л2.5	Каркашадзе Г. Г.	Механическое разрушение горных пород: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2004	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3284

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.6	Пучков Л. А., Жежелевский Ю. А.	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. В 2 т. Т. 2.: учебник для вузов	Москва: Горная книга, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66454
Л2.7	Кузьмин И. В.	Снижение энергоёмкости процесса рудоподготовки при дезинтеграции руды в валковой дробилке высокого давления на примере окисленных железистых кварцитов	Москва: Горная книга, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49765
Л2.8	Бреус Е. С.	Инновационные методы управления предприятием: монография	Москва: Лаборатория книги, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140243
Л2.9	Чирков А. С.	Добыча и переработка строительных горных пород: учебник	Москва: Горная книга, 2009	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228928

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	7-Zip
6.3.1.5	Яндекс.Браузер

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
227	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
Л108	Лаборатория Обогащение полезных ископаемых Проведение практических и лабораторных работ по дисциплине Обогащение полезных ископаемых	Концентрационный стол, концентратор центробежный, машина лабораторная отсадочная, сепаратор электромагнитный. Компьютер Лабораторная мебель, мойка с подключением к водопроводу. Компьютеры, лабораторное оборудование по рудоподготовке и обогащению
Л206-207	Лаборатория Обогащения полезных ископаемых Проведение практических и лабораторных работ по дисциплине Обогащение полезных ископаемых	Лабораторные столы и шкафы. 2 мойки с подключением к водопроводу. Шкаф сушильный. Плита испыт. сжат. пресса. Ванны. Наборы мерной посуды. Весы электронные и механические. Вискозиметры. Комплект форм. Прибор Ле-Шателье. Прибор нагружения. Мельница шаровая. Набор сит. Камера нормального твердения. Чаша затворения сфер. Прибор Вика. Прибор ППР.
225	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению модуля

1. Изучение рабочей программы модуля.
2. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
3. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
4. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение модуля предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана

самостоятельной работы в полном объеме и прохождения аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Магистранту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 4 Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии" представлены в УМК модуля.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 4 Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии" представлены в УМК модуля.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 4 Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии" представлены в УМК модуля.

Самостоятельная работа студентов включает освоение материала, выполнение домашних работ, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету и экзамену.

Методические рекомендации к организации и выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 4 Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии" представлены в УМК модуля.

Методических рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа модуля может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;

- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;

- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;

- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;

- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;

- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.