



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



Директор
И.А. Лапин

15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обогащение полезных ископаемых

Закреплена за кафедрой	обогащения полезных ископаемых	
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	10	
самостоятельная работа	94	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Мушкетов Антон Андреевич; канд. техн. наук, зав. кафедрой, Мамонов Сергей Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Обогащение полезных ископаемых

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"
утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

обогащения полезных ископаемых

Протокол методического совета университета от 09.07.2020 г. № 3
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Целью является подготовка специалиста, обладающего пониманием роли и места обогащения полезных ископаемых в горно-металлургическом комплексе, знающего теоретические основы подготовительных, основных обогатительных, вспомогательных процессов, конструкции и принцип работы оборудования для дробления, измельчения, классификации, гравитационного, магнитного, электрического, флотационного обогащения, обезвоживания, технологические схемы переработки и обогащения минерального сырья, пути повышения комплексности и полноты его использования.	
1.1 Задачи	
Формирование и развитие у студентов компетенций в рациональном использовании природных ресурсов и защите окружающей среды; использовании процессного подхода в решении производственных задач; проведении расчетов и формировании выводов при решении инженерных задач	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия металлов
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Экология
2.1.4	Основы кристаллографии и минералогии
2.1.5	Руды цветных металлов
2.1.6	Физико-химия металлургических процессов и систем
2.1.7	Физика
2.1.8	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.2.2	Металлургия черных металлов
2.2.3	Технологическая практика
2.2.4	Металлургия легких и редких металлов
2.2.5	Металлургия меди и сопутствующих элементов
2.2.6	Металлургия свинца и сопутствующих элементов
2.2.7	Методы контроля и анализа веществ
2.2.8	Физико-химические методы анализа
2.2.9	Экологические проблемы металлургического производства
2.2.10	Государственная итоговая аттестация
2.2.11	Металлургия благородных металлов
2.2.12	Металлургия золота и серебра
2.2.13	Основы проектирования и строительное дело
2.2.14	Металлургия цинка и сопутствующих элементов
2.2.15	Преддипломная практика
2.2.16	Проектирование металлургических предприятий
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5: способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-7: способность использовать процессный подход	
Знать:	
Уметь:	

Владеть:
ПК-9: готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- способы переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по обогащению полезных ископаемых с высоким уровнем автоматизации управления;
3.1.2	- методы рационального и комплексного освоения полезных ископаемых;
3.1.3	- основные принципы переработки твердых полезных ископаемых;
3.1.4	- способы управления процессами на производственных объектах;
3.1.5	- способы оценки качества полезных ископаемых;
3.1.6	- методы комплексного обоснования технологий обогащения рудных месторождений полезных ископаемых;
3.1.7	- способы комплексной переработки полезных ископаемых;
3.1.8	- методологию расчета баланса металлов, качественно-количественных схем, водно-шламовых схем.
3.2	Уметь:
3.2.1	- выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;
3.2.2	- владеть методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
3.2.3	- владеть основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
3.2.4	- осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах;
3.2.5	- выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых;
3.2.6	- обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых;
3.2.7	- выполнять расчет баланса металлов, качественно-количественных схем, водно-шламовых схем.
3.3	Владеть:
3.3.1	- способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;
3.3.2	- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
3.3.3	- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;
3.3.4	- готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах;
3.3.5	- владение навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых;
3.3.6	- готовность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых;
3.3.7	- способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых.
3.3.8	- проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.							

1.1	Грохочение полезных ископаемых. /Лек/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.2	Грохочение полезных ископаемых. /Ср/	2	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.3	Дробление полезных ископаемых. /Лек/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.4	Дробление полезных ископаемых. /Ср/	2	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.5	Измельчение полезных ископаемых. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	

1.6	Измельчение полезных ископаемых. /Лаб/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.7	Измельчение полезных ископаемых. /Ср/	2	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.8	Гравитационный метод обогащения. /Лек/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.9	Гравитационный метод обогащения. /Ср/	2	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.10	Флотационный метод обогащения. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	

1.11	Флотационный метод обогащения. /Лаб/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.12	Флотационный метод обогащения. /Ср/	2	18		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.13	Магнитный метод обогащения полезных ископаемых. /Лек/	2	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.14	Магнитный метод обогащения полезных ископаемых. /Ср/	2	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.15	Электрический метод обогащения. /Ср/	2	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	

1.16	Обезвоживание продуктов обогащения. /Ср/	2	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8		0	
1.17	Магнитные методы обогащения полезных ископаемых /Лаб/	2	2		Л1.1 Л2.1 Л1.3 Л1.4		0	

4.1 Образовательные технологии

Проблемное обучение

Лекция-диалог

Командная работа

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	Пантелеева Н. Ф., Думов А. М.	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Магнитные методы обогащения полезных ископаемых. Курс лекций.	Москва: МИСИС, 2009	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1845
Л1.2	Сорокин М. М.	Флотационные методы обогащения. Химические основы флотации	Москва: МИСИС, 2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2073
Л1.3	Адамов Э. В.	Технология руд цветных металлов	Москва: МИСИС, 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47413
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

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	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
Л2.2	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
Л2.3	Абрамов А. А.	Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg- содержащие руды: Учебное пособие	Москва: Горная книга, 2005	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3268

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.4	Абрамов А. А.	Флотационные методы обогащения	Москва: Горная книга, 2008	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3269
Л2.5	Абрамов А. А.	Собрание сочинений: Т. 7: Флотация. Реагенты-собиратели: Учебное пособие: Учебное пособие	Москва: Горная книга, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66421
Л2.6	Абрамов А. А.	Флотация. Сульфидные минералы: Учебное пособие	Москва: Горная книга, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66422
Л2.7	Мелик-Гайказян В. И., Емельянова Н. П., Юшина Т. И.	Методы решения задач теории и практики флотации: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66447
Л2.8	Кобзев А. С.	Радиометрическое обогащение минерального сырья	Москва: Горная книга, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72610

6.3.1 Перечень программного обеспечения**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1 Консультант-плюс

6.3.2.2 Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
108	Лаборатория Обогащения полезных ископаемых Проведение практических и лабораторных работ по дисциплине Обогащения 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
207 НИЦ	Лаборатория Обогащения полезных ископаемых Проведение практических и лабораторных работ по дисциплине Обогащения полезных ископаемых	Компьютеры, лабораторное оборудование по рудоподготовке и обогащению. Анализатор электромагнитный трубчатый, анализатор ситовой, мельница шаровая, сепаратор сухой магнитный, электронные весы, Шкаф сушильный, машины флотационные. Лабораторная мебель, 2 мойки с подключением к водопроводу.
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
Компьютерная аудитория (209 НИЦ, 210 НИЦ, 308 НИЦ, 324)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Интерактивная доска с проектором. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. Компьютеры (моноблоки) с операционной системой Windows

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

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

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение

плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождения аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту 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 теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины представлены в УМК дисциплины.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического 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.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины в УМК дисциплины.

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

При необходимости программа дисциплины 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.