

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**»

Специальность: 21.05.04 Горное дело
Специализация: Взрывное дело
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Форма обучения: Очная
Институт: Инженерный химико-технологический институт
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Технологии неорганических веществ и материалов»
Курс; семестр 5; 10

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	16	0,44
Лабораторная работа	32	0,89
Контроль самостоятельной работы	24	0,67
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Зачет (10 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

А.В. Корнилов

Доцент

Л.Н. Нажарова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии неорганических веществ и материалов», протокол от 04.06.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.И. Хацринов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» являются:

- а) формирование базовых знаний в области методов и технологий обогащения (переработки) твердых полезных ископаемых, по разработке технологических схем обогащения минерального сырья оценки их качества и эффективности;
- б) формирование знаний о мероприятиях по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при переработке твердых полезных ископаемых;
- в) формирование умений эксплуатации оборудования при обогащении твердых полезных ископаемых.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1. Введение в специальность
- 2. Горно-промышленная экология
- 3. История горного и взрывного дела

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- 1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- 2. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- 3. Производственная (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-10 Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

ОПК-10.1. Знает особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; способы проходки горных выработок, технологии добычи и переработки (обогащения) твердых полезных ископаемых

ОПК-10.2. Умеет оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения; выбирать технологию и оборудование, рассчитывать трудоемкость и продолжительность проходческого цикла

ОПК-10.3. Владеет современными методами сбора и обработки технологической информации эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых, оконтуривания рудных тел и блокировки их по содержанию полезного компонента

ОПК-11 Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-11.1. Знает основные действующие нормы, правила и стандарты, регламентирующие защиту окружающей среды от техногенного воздействия на нее горного производства; мероприятия, обеспечивающие снижение техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-11.2. Умеет определять концентрации загрязнения атмосферы, водоемов и земной поверхности вредными компонентами; решать практические задачи по снижению уровня техногенной нагрузки производства на

окружающую среду в конкретных условиях; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства

ОПК-11.3. Владеет способами защиты окружающей среды от техногенной нагрузки горного производства при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Иметь базовые знания по разработке планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду при переработке твердых полезных ископаемых

Основные принципы технологий переработки (понятия и определения процесса обогащения) твердых полезных ископаемых

Уметь:

На практике использовать базовые знания по основным принципам технологий переработки твердых полезных ископаемых

Реализовывать на практике мероприятия по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду при обогащении нерудного сырья

Владеть:

Навыками по разработке и реализации мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду при обогащении твердых полезных ископаемых различными методами

Основными знаниями по обогащению твердых полезных ископаемых (подготовительные, основные и вспомогательные процессы)

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Подготовительные процессы при обогащении твердых полезных ископаемых	10	6		8	6	12	Лабораторная работа; Реферат
2.	Основные методы и процессы обогащения твердых полезных ископаемых	10	8		16	6	6	Лабораторная работа
3.	Вспомогательные процессы при обогащении твердых полезных ископаемых	10	2		8	12	18	Лабораторная работа; Собеседование
	Итого по	10	16		32	24	36	Зачет

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	семестру							

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Подготовительные процессы при обогащении твердых полезных ископаемых	2	Полезные ископаемые и их характеристика. Назначение обогащения и переработки минерального сырья. Основные технологические показатели обогащения	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
2.		4	Основные стадии подготовки твердых полезных ископаемых к обогащению. Современное состояние подготовительных процессов.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
3.	Основные методы и процессы обогащения твердых полезных ископаемых	8	Гравитационные, радиометрические, магнитные, электрические, флотационные и химические методы обогащения твердых полезных ископаемых: основные принципы и технологии.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
4.	Вспомогательные процессы при обогащении твердых полезных ископаемых	2	Назначение вспомогательных процессов и защита окружающей среды в процессах обогащения твердых полезных ископаемых.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	16		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Подготовительные процессы при обогащении твердых полезных ископаемых	4	Пробоподготовительные операции (сушка, измельчение, квартование) твердых полезных ископаемых	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
2.		4	Минералого-петрографический анализ нерудного сырья (на примере природных минеральных солей)	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции	
1	2	3	4	6	
				ОПК-11.2 ОПК-11.3	
3.	Основные методы и процессы обогащения твердых полезных ископаемых	4	Определение гранулометрических характеристик минералов и материалов	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3	
4.		4	Определение извлечения ценного компонента методами магнитной сепарации	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3	
5.		4	Изучение лабораторного перерабатывающего (дробилки, грохоты, вибросита, мельницы шаровые и планетарные) и обогатительного (электромагнитный сепаратор, электромагнитный классификатор, кронцентрационный стол, винтовой сепаратор, отсадочная машина, ультразвуковая установка) оборудования. Технические характеристики, принцип работы.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3	
6.		4	Изучение формующего, сушильно-обжигового и испытательного оборудования, используемого для нахождения характеристик, определяющих выбор дробильно-измельчительного оборудования. Принцип работы, технические характеристики	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3	
7.		Вспомогательные процессы при обогащении твердых полезных ископаемых	4	Определение истинной, средней и насыпной плотности нерудного сырья.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
8.			4	Определение растворимости природных солей	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	32			

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Современные методы анализа различных видов сырья и концентратов	12	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
2.	Классификация как стадия подготовки и обогащения твердых полезных ископаемых. Оборудование для классификации.	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
3.	Экологическая безопасность работы обогатительных предприятий	18	подготовка к лабораторной работе, проработка тем отведенных для	ОПК-11.1 ОПК-11.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			самостоятельной работы	ОПК-11.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Современные методы анализа различных видов сырья и концентратов	6	прием лабораторной работы, проверка реферата	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
2.	Классификация как стадия подготовки и обогащения твердых полезных ископаемых. Оборудование для классификации.	6	прием лабораторной работы	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
3.	Экологическая безопасность работы обогатительных предприятий	12	опрос, прием лабораторной работы	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3
	ВСЕГО	24		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
10-й семестр			
Лабораторная работа	8	32	56
Реферат	1	13	20
Собеседование	1	15	24
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
К.И. Лукина, В.П. Якушкин, Обогащение полезных ископаемых [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	http://znanium.com/go.php?id=1086763 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. И. Брагина, Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Прочее] :	http://znanium.com/go.php?id=492236 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Т.З. Лыгина, С.В. Водопьянова, Технологии обогащения руды [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2008	115 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л.Н. Нажарова, Р.Е. Фомина, Г.Г. Мингазова, Физико-химические свойства силикатного сырья и материалов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2008	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-NACHAROWA_FXTHCM.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Т. З. Лыгина, А. И. Хацринов, А. В. Корнилов, Активационное измельчение природных алюмосиликатов [Электронный ресурс] монография: Казань : КНИТУ, 2017	https://e.lanbook.com/book/138338 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при

освоении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

САПР: КОМПАС-3D LT v12

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

дробилка щековая лабораторная, вибросито, мельница шаровая лабораторная, планетарная мельница, электромагнитный сепаратор, шкаф сушильный, муфельная печь, влагомер, весы, электромассклассификатор, концентрационный стол;

-лабораторной мебелью:

вытяжной шкаф, столы лабораторные с набором стеклопосуды и необходимых реактивов.

техническими средствами обучения:

1.Компьютер/ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

2.Аудио-визуальные средства обучения - проектор, экран, микрофон. ,

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- использование общественных ресурсов, экскурсии, приглашение специалиста по аналитическим методам исследования твердых полезных ископаемых
- системы дистанционного обучения;
- эвристическая беседа