

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 14 » 09 2018г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.10 "Обогащение полезных ископаемых"
Направление подготовки (специальности) 21.05.04 – «Горное дело»
Программа подготовки (специализации) «Взрывное дело»
Квалификация (степень) выпускника Горный инженер(специалист)
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ
Кафедра-разработчик рабочей программы ТНВМ
Курс 5, семестр 10

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации – зачет		
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1298 от 17.10.2016 года по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 – «Горное дело», по программе подготовки (специализации) «Взрывное дело», на основании учебного плана 2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует

Разработчики программы:

Доцент каф. ТНВМ

Профессор каф. ТНВМ

Доцент каф. ТТХВ



Л.Н.Нажарова

А.В.Корнилов

М.Р.Файзуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТНВМ
протокол № 1 от 04.09.18.

Зав. кафедрой ТНВМ



А.И.Хацринов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФХТ № 1 от 05.09.2018

Председатель комиссии, доцент 

С.С.Виноградова

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМИ ИХТИ
от 12.09.2018г. № 8

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УИЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» являются:

- а) формирование базовых знаний в области методов и технологий обогащения минерального сырья;
- б) формирование базовых знаний по проектированию технологических схем обогащения минерального сырья, оценки их качества и эффективности, а также эксплуатации оборудования при обогащении минералов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Обогащение полезных ископаемых» относится к вариативной части ОП и формирует у специалистов по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 – «Горное дело» и специализации – «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной профессиональной деятельности.

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

- а) Математика
- б) Информатика
- в) Физика
- г) Химия
- д) Физика горных пород

Знания, полученные при изучении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых», могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, а также при подготовке отчетов по ним и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки специалистов «Горное дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1.ПК-3 - владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
- 2.ПК-12 - готовность оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
- 3.ОПК-8 - 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

4. ОПК-9- владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные физические свойства руд и основных минералов, их структурно-механические особенности;
- б) основные методы обогащения минерального сырья: гравитационные, флотационные, магнитные и другие методы;
- в) методы рудоподготовки;
- г) аппараты, применяемые для обогащения и переработки минерального сырья и особенности их эксплуатации;
- д) основные технологические показатели обогащения;
- е) общие принципы проектирования фабрик для обогащения минерального сырья;

2) Уметь:

- а) производить сравнительную оценку экономической эффективности применения различных методов обогащения применительно к данному конкретному сырью;
- б) разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения минерального сырья; обеспечивающие малоотходные и экологически чистые технологии;
- в) анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции;

3) Владеть:

- а) горной и обогатительной терминологией;
- б) навыками использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых;
- в) методикой разработки схемы обогащения и выбора оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Обогащение полезных ископаемых»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

Распределение нагрузки для очной формы обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на разделе	Се- ме- стр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточн ой аттестации по разделам
				Лекц ии	Лаб орат орн ые рабо ты	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Р.1 Введе ние		10	2	2	13	Лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала, комплекты презентаций, демонстрационный материал.	Сдача лабораторных работ, рефератов, презентаций
2	Р.2 Подгот овитель ные процесс ы		10	4	18	20	Лекции в традиционной форме, комплекты презентаций, демонстрационный материал, информационные технологии.	Сдача лабораторных работ, рефератов, презентаций
3	Р.3 Основн ые процесс ы		10	8	16		Лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала, комплекты презентаций, демонстрационный материал	Сдача лабораторных работ, рефератов, презентаций
4	Р.4 Вспомо гательн ые процесс ы		10	2		10	Лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала, комплекты презентаций, демонстрационный	Сдача лабораторных работ, рефератов, презентаций

							материал	
5	Р.5 Основные понятия о переработке минерального сырья		10	2		11	Лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала, комплекты презентаций, демонстрационный материал	Сдача лабораторных работ, рефератов, презентаций
Итого		108		18	36	54		
			Зачет					

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Р.1 Введение	2	Т.1 Основные понятия и определения	Цели и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Назначение обогащения и переработки минерального сырья. Основные технологические показатели обогащения	ПК-3,12, ОПК-8,9
2	Р.2 Подготовительные процессы	4	Т.2 Современное состояние подготовительных процессов Т.3 Определение гранулометрического состава Т.4 Дробление Т.5 Грохочение Т.6 Помол Т.7 Схемы измельчения	Назначение измельчения. Методы измельчения, свойства минералов, учитываемые при выборе метода измельчения. Методы определения размера частиц (гранулометрического состава). Стадии и схемы измельчения. Аппараты для дробления и помола. Методы разделения частиц по крупности. Эффективность грохочения, виды грохотов	ПК-3,12, ОПК-8,9
3	Р.3 Основные процессы	8	Т.8 Гравитационное обогащение Т.9 Обогащение в тяжелых жидкостях Т.10 Обогащение в потоках воды Т.11 Флотационные методы обогащения Т.12 Магнитные	Обогащение отсадкой, виды отсадочных машин. Утяжелители, виды тяжелосредних сепараторов, схемы тяжелосредней сепарации. Физико-химические основы флотации, флотационные реагенты, виды флотационных машин,	ПК-3,12, ОПК-8,

			методы Т.13 Электрические методы обогащения Т.14 Специальные методы обогащения Т.15 Комбинированные методы обогащения	вспомогательное оборудование для флотации. Основные типы сепараторов. Рудосортировка,	
4	Р.4 Вспомогатель ные процессы	2	Т.16 Обезвоживание, сушка, обжиг, растворение, очистка газов, очистка сточных вод	Назначение процессов, аппаратурное оформление	ПК- 3,12, ОПК-8,
5	Р.5 Переработка минерального сырья	2	Т.17 Основные понятия и определения о переработке минерального сырья	Подготовка минерального сырья к переработке. Окускование, способы окускования.	ПК- 3,12, ОПК-8,
		18			

Используемые на лекциях инновационные образовательные технологии:

- метод проблемного изложения учебного материала на лекции, предполагающий постановку преподавателем проблемных вопросов и задач с последующим их решением на основании сравнения различных подходов;

6. Содержание семинарских, практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Наименование лабораторной работы	Формиру-емые компетен-ции
1	Р.1 Введение	4	Изучение лабораторного перерабатывающего (дробилки, грохоты, вибросита, мельницы шаровые и планетарные) и обогатительного (электромагнитный сепаратор, электромагнитный классификатор, кронцентрационный стол, винтовой сепаратор, отсадочная машина, ультрозвуковая установка) оборудования. Технические характеристики, принцип работы.	ПК-3,12, ОПК-8,9
		4	Изучение формулирующего, сушильно-обжигового и испытательного оборудования, используемого	ПК-3,12, ОПК-8,9

			для нахождения характеристик, определяющих выбор дробильно-измельчительного оборудования. Принцип работы, технические характеристики.	
2	Р.2 Подготовительные процессы	4	Определение гранулометрических характеристик минералов и материалов	ПК-3,12, ОПК-8,9
3		4	Минералого-петрографический анализ нерудного сырья. На примере минеральных солей.	ПК-3,12, ОПК-8,9
		4	Пробоподготовительные операции (сушка, дробление, квартование, измельчение) минералов	ПК-3,12, ОПК-8,9
4	Р.3 Основные процессы	4	Определение извлечения ценного компонента методами магнитной сепарации	ПК-3,12, ОПК-8
		4	Определение истинной, средней и насыпной плотности нерудного сырья.	ПК-3,12, ОПК-8,9
	Р.4 Вспомогательные процессы	4	Определение растворимости минеральных солей	ПК-3,12, ОПК-8,9
5		4	Оценка применимости методов обогащения	ПК-3,12, ОПК-8
		36		

Лабораторные занятия проводятся в учебных лабораториях кафедры ТНВМ с использованием стандартного лабораторного и специального оборудования.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Современные методы анализа различных видов сырья и концентратов	10	Проработка теоретического материала, рекомендованной литературы. Написание реферата	ПК-3,12, ОПК-8,9
2	Классификация в водной и воздушной среде. Виды классифицирующих устройств	13	Проработка теоретического материала, рекомендованной литературы. Написание реферата	ПК-3,12, ОПК-8,9

2	Радиометрическая сепарация	10	Проработка теоретического материала, рекомендованной литературы. Написание реферата	ПК-3,12, ОПК-8
3	Экологическая безопасность работы обогатительных предприятий	21	Проработка теоретического материала, рекомендованной литературы. Написание реферата	ПК-3,12, ОПК-8

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» используется балльно-рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ»), специально разработанной для данной дисциплины, с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

Максимальный рейтинг студента – 100 баллов.

Текущий рейтинг складывается из оценки следующих видов контроля:

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
Поощрительные баллы	5	0
Реферат	45	25
Сдача отчета по лабораторной работе	50(5·10)	35(5·7)
ВСЕГО	100	60

Поощрительные баллы студенту (5) выставляются при условии активной работы в течение семестра при опросах на аудиторных занятиях. Кроме того, учитывается участие студентов в НИРС.

Зачет проставляется только при условии выполнения и защиты результатов всех лабораторных работ, написания реферата.

Пересчет рейтинга в 4-х балльную систему оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой.

Пересчет рейтинга в шкалу оценок:

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	от 87 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен превосходный

			уровень всех составляющих компетенций ПК-3,12, ОПК-8,9
4	от 73 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ПК-3,12, ОПК-8,9
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-3,12, ОПК-8,9
2	до 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-3,12, ОПК-8,9

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Обогащение полезных ископаемых: Учебное пособие / Лукина К.И., Якушкин В.П., Муклакова А.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Специалитет) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010748-6	ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/catalog/product/501567 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Салихов, В.А. Разведка и разработка полезных ископаемых / В.А. Салихов, В.А. Марченко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 159 с. – ISBN 978-5-4475-9386-5. – DOI 10.23681/472769. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472769 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3 Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Брагина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. - Текст : электронный. - URL:	ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/catalog/product/492236 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

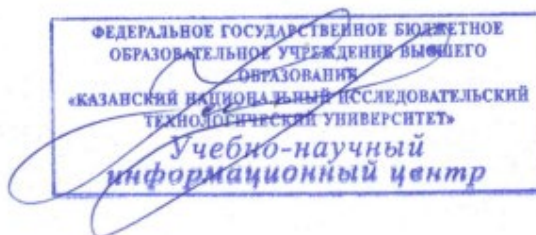
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Лыгина Т.З. Технологии обогащения руды [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2008 .— 132 с. : ил. — Библиогр.: с.123 (9 назв.) .— ISBN 978-5-7882-0600-4.	115 экз в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» используются электронные источники информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Электронный каталог УНИЦ – режим доступа ruslan.kstu.ru
3. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://Znanium.com>
4. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» могут быть использованы комплекты электронных презентаций; демонстрационные приборы; средства мониторинга (образцы отчетов по лабораторным работам) и т.д.

1. Лекционные занятия:

-комплект электронных презентаций,
-аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. Лабораторные работы:

Лабораторные занятия проводятся в учебных лабораториях кафедры ТНВМ с использованием стандартного лабораторного и специального оборудования. Перечень лицензированного программного обеспечения и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

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

А также добавлены необходимые базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:
www.consultant.ru

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Обогащение полезных ископаемых» могут использоваться следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала и анализа реальных ситуаций с использованием компьютерных презентаций;

- лабораторные работы с обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах (групповые дискуссии);

- примеры выполнения расчетов и применения современных средств исследования свойств нерудного сырья с использованием материалов добычи и обогащения полезных ископаемых и результатов научных исследований НИИ и «КНИТУ».

- групповая работа с иллюстративным материалом;

- информационные технологии (при выполнении расчетов и СРС).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Обогащение полезных ископаемых»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Технологии неорганических веществ и
(наименование кафедры)
материалов

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № <u>1</u> от <u>28.08</u> 2019)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ/ОАиД
		Да	Нет			

В раздел 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) внесены следующие дополнения:

Перечень лицензированного программного обеспечения и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

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

А также добавлены необходимые базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:
www.consultant.ru