

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 13.05.2024 10:13:31  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ А.Е. Анашкина

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Основы переработки и обогащения полезных ископаемых

специальность: 21.05.04 Горное дело

направленность: Маркшейдерское дело

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Гуманитарных наук и технологий

Протокол № 06 от «28» апреля 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся профессиональных знаний современных процессов и технологий обогащения полезных ископаемых при переработке различного минерального сырья.

Задачи дисциплины:

- изучить роль и место методов обогащения в технологических схемах дробильно-сортировочных и обогатительных фабрик;
- освоить экономическое значение этих методов;
- ознакомиться с вкладом отечественных ученых в развитие теории, техники и технологии обогащения полезных ископаемых;
- проанализировать современное состояние и перспективы развития этих процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

Содержание дисциплины «Основы переработки и обогащения полезных ископаемых» является логическим продолжением содержания дисциплин «Геология», «Основы горного дела» и служит основой для освоения дисциплин «Геометрия недр» и «Моделирование геомеханических процессов», научно-исследовательской работы, а также подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-5. Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-5.1. Изучает и использует научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает (З1) источники научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых
		Умеет (У1) проводить поиск необходимой информации научно-технической литературе
		Владеет (В1) навыками применения научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых
	ПКС-5.2. Анализирует и обобщает опыт разработки технических и технологических процессов, корректирует технологические процессы с учетом реальной ситуации	Знает (З2) технические и технологические процессы
		Умеет (У2) анализировать опыт разработки технических и технологических процессов
		Владеет (В2) навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации

	<p>ПКС-5.3. Разрабатывает модели процессов, явлений, оценивает достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации, интерпретирует их результаты</p>	<p>Знает (З3) современные методы и средства анализа информации</p> <p>Умеет (У3) оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации</p> <p>Владеет (В3) навыками интерпретации результатов построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации</p>	
<p>ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий</p>	<p>ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты</p>	<p>Знает (З4) задачи лабораторных исследований</p> <p>Умеет (У4) выполнять экспериментальные и лабораторные исследования</p> <p>Владеет (В4) навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты</p>	
	<p>ПКС-6.2. Обрабатывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем</p>	<p>Знает (З5) функции проведения измерений</p> <p>Умеет (У5) использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы</p> <p>Владеет (В5) навыком обработки результатов измерений</p>	
	<p>ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности</p>	<p>Знает (З6) перечень горных и маркшейдерских работ</p> <p>Умеет (У6) планировать развитие горных и маркшейдерских работ</p> <p>Владеет (В6) навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности</p>	
	<p>ПКС-9. Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования и выполнять различные оценки недропользования</p>	<p>ПКС-9.1. Использует требования по рациональному использованию и охране недр, а также принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества</p>	<p>Знает (З7) требования по рациональному использованию и охране недр</p> <p>Умеет (У7) использовать принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого</p> <p>Владеет (В7) навыками по рациональному использованию и охране недр, добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества</p>
		<p>ПКС-9.2. Осуществляет комплекс работ, связанных с подсчетом запасов, определением промышленной их части, ведет маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения</p>	<p>Знает (З8) комплекс работ, связанных с подсчетом запасов</p> <p>Умеет (У8) вести маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения</p> <p>Владеет (В8) навыками применения комплекса работ, связанных с подсче-</p>

		том запасов, определением промышленной их части
	ПКС-9.3. Применяет методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых, геометризации и прогнозирования способов отработки месторождений	Знает (З9) объем геолого-маркшейдерской информации для подсчета запасов полезных ископаемых
		Умеет (У9) применять методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых
		Владеет (В9) навыками геометризации и прогнозирования способов отработки месторождений

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	16	-	32	60	экзамен
	4/7	16	32	-	60	экзамен
заочная	5/9	6	-	6	96	экзамен
	5/10	6	6	-	96	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Семестр 6									
1	1	Основы обогащения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
2	2	Процессы и аппараты для обогащения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
3	3	Процессы и аппараты для разделения полез-	2	-	4	3	9	ПКС-6.1 ПКС-9.1	Вопросы для письменного

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ных ископаемых по крупности						ПКС-9.2 ПКС-9.3	опроса, задания на лабораторных занятиях
4	4	Процессы и аппараты для дробления и измельчения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
5	5	Процессы и аппараты гравитационного обогащения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
6	6	Процессы и аппараты флотационного обогащения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
7	7	Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
8	8	Процессы и аппараты специальных методов обогащения полезных ископаемых	2	-	4	3	9	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
9	Текущие аттестации		-	-	-	-	-	ПКС-5.1 ПКС-5.2	Аттестационные вопросы
10	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-5.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Экзаменационные вопросы
Итого за 6 семестр			16	X	32	60	108	X	X
Семестр 7									
11	9	Процессы и аппараты обезвоживания, пылеулавливания, очистки воды и воздуха	2	5	-	3	10	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	10	Технология переработки углей	2	5	-	3	10	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
13	11	Технология переработки и обогащения руд цветных и редких металлов	3	4	-	3	10	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
14	12	Технология переработки и обогащения руд черных металлов	3	5	-	3	11	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
15	13	Технология переработки и обогащения горно-химического сырья	2	5	-	4	11	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
16	14	Технология переработки строительных горных пород	2	4	-	4	10	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
17	15	Организация производства, управление процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках и установках	2	4	-	4	10	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
18	Текущие аттестации		-	-	-	-	-	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	Аттестационные вопросы
19	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Экзаменационные вопросы
Итого за 7 семестр			16	32	32	60	108	X	X
Итого:			32	32	32	120	216	X	X

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Семестр 9									
1	1	Основы обогащения полезных ископаемых	1	-	1	10	12	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
2	2	Процессы и аппараты для обогащения полезных ископаемых	1	-	1	10	12	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
3	3	Процессы и аппараты для разделения полезных ископаемых по крупности	1	-	1	10	12	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
4	4	Процессы и аппараты для дробления и измельчения полезных ископаемых	1	-	1	10	12	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
5	5	Процессы и аппараты гравитационного обогащения полезных ископаемых	0,5	-	0,5	11	12	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
6	6	Процессы и аппараты флотационного обогащения полезных ископаемых	0,5	-	0,5	12	13	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
7	7	Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения полезных ископаемых	0,5	-	0,5	12	13	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
8	8	Процессы и аппараты специальных методов обогащения полезных ископаемых	0,5	-	0,5	12	13	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях
9	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-6.1	Экзаменационные вопросы



№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	
Итого за 9 семестр			6	X	6	96	108	X	X
Семестр 10									
11	9	Процессы и аппараты обезвоживания, пылеулавливания, очистки воды и воздуха	1	1	-	12	14	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
12	10	Технология переработки углей	1	1	-	12	14	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
13	11	Технология переработки и обогащения руд цветных и редких металлов	0,5	0,5	-	12	13	ПКС-6.1 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
14	12	Технология переработки и обогащения руд черных металлов	0,5	0,5	-	12	13	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
15	13	Технология переработки и обогащения горно-химического сырья	1	1	-	13	15	ПКС-6.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
16	14	Технология переработки строительных горных пород	1	1	-	13	15	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
17	15	Организация производства, управление процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках и установках	1	1	-	13	15	ПКС-6.3 ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-9.3	Вопросы для письменного опроса, задания на практических занятиях
18		Экзамен	-	-	-	9	9	ПКС-5.1 ПКС-5.2 ПКС-5.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 ПКС-9.1	Экзаменационные вопросы

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								ПКС-9.2 ПКС-9.3	
Итого за 10 семестр			6	6	6	96	108	X	X
Итого:			12	6	6	192	216	X	X

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

1	Основы обогащения полезных ископаемых	Содержание курса, его задачи и значение, связь с другими отраслями знаний. Полезные ископаемые, классификация, необходимость их обогащения и комплексности использования. Экономическое и народно-хозяйственное значение переработки и обогащения полезных ископаемых. Вклад отечественных ученых в развитие теории, техники и технологии обогащения, главные тенденции и перспективы развития.
2	Процессы и аппараты для обогащения полезных ископаемых	Классификация методов, процессов, операций переработки и обогащения. Разновидности технологических схем. Основные технологические показатели обогащения и уровня комплексности использования сырья. Уравнения балансов продуктов и компонентов, их использование при расчетах.
3	Процессы и аппараты для разделения полезных ископаемых по крупности	Классификация процессов, их сущность и технологическое назначение. Основные принципы, закономерности и моделирование процесса грохочения. Виды грохочения по назначению и крупности материала. Просеивающие поверхности. Эффективность грохочения. Конструкции, принцип действия и область применения грохотов. Основные принципы классификации и ее разновидности. Конструкции и область применения классифицирующих аппаратов. Конструкции и область применения промывочных машин. Технико-экономические показатели.
4	Процессы и аппараты для дробления и измельчения полезных ископаемых	Теоретические основы и закономерности процессов дробления, измельчения и дезинтеграции. Способы дробления. Конструкции и область применения дробилок щековых, конусных, валковых, молотковых. Технико-экономические показатели, охрана труда и техника безопасности при дроблении и измельчении.
5	Процессы и аппараты гравитационного обогащения полезных ископаемых	Теоретические основы разделения частиц, в вертикальных потоках, на плоскости и в центробежном поле. Обогащение отсадкой; в тяжелых средах; на концентрационных столах; шлюзах, желобах; винтовых сепараторах; гидроциклонах; и центробежных концентраторах. Конструкции аппаратов и область их применения. Технико-экономические показатели гравитационного обогащения.
6	Процессы и аппараты флотационного обогащения полезных ископаемых	Разновидности флотационного процесса. Теоретические основы процесса минерализации пузырьков при флотации. Назначение флотационных реагентов и механизм их действия при флотации. Конструкции флотационных аппаратов и область их применения. Технико-экономические показатели флотации.

7	Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения полезных ископаемых	Теоретические основы. Конструкции магнитных и электромагнитных сепараторов со слабым и сильным полем и область их применения. Конструкции аппаратов для электрического обогащения и область их применения. Техничко-экономические показатели.
8	Процессы и аппараты специальных методов обогащения полезных ископаемых	Радиометрические процессы обогащения. Фотометрическая сортировка. Обогащение по трению, форме, упругости, прочности, цвету. Избирательное дробление и грохочение. Химическое и биохимическое обогащение. Техничко-экономические показатели.
9	Процессы и аппараты обезвоживания, пылеулавливания, очистки воды и воздуха	Теоретические основы. Обезвоживание дроблением, сгущением, центрифугированием, фильтрацией, сушкой. Используемое оборудование и области его применения. Процессы и аппараты для очистки сточных вод горных предприятий. Техничко-экономические показатели гравитационного обогащения.
10	Технология переработки углей	Качественная характеристика и технологическая классификация углей. Нормирование качества продуктов обогащения углей. Технология переработки, обогащения и комплексное использование коксующихся углей. Технология переработки, обогащения и комплексное использование энергетических углей. Экономическая эффективность обогащения углей.
11	Технология переработки и обогащения руд цветных и редких металлов	Качественная характеристика руд и продуктов обогащения. Технологии переработки, обогащения и комплексное использование руд цветных и редких металлов с учетом особенностей их вещественного состава и требований к качеству продукции. Безотходная технология и роль комбинированных схем. Экономическая эффективность обогащения руд цветных и редких металлов.
12	Технология переработки и обогащения руд черных металлов	Качественная характеристика руд черных металлов и продуктов обогащения. Технология переработки, обогащения и комплексное использование руд черных металлов с учетом особенностей их вещественного состава и требований к качеству продукции. Комбинированные схемы переработки. Экономическая эффективность обогащения руд черных металлов.
13	Технология переработки и обогащения горно-химического сырья	Качественная характеристика горно-химического сырья и продуктов обогащения. Технология переработки, обогащения и комплексное использование горно-химического сырья с учетом особенностей вещественного состава и требований к качеству продукции. Экономическая эффективность обогащения углей.
14	Технология переработки строительных горных пород	Качественная характеристика строительных горных пород. Нормирование качества продуктов переработки и комплексное использование строительных горных пород с учетом особенностей различных типов пород. Экономическая эффективность обогащения углей.
15	Организация производства, управление процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках и установках	Предприятия для переработки и обогащения полезных ископаемых. Обогатительные фабрики, их классификация. Особенности размещения оборудования, зданий и сооружений. Опробование и контроль на предприятиях по переработке и обогащению полезных ископаемых. Схемы управления качеством добываемого сырья и продуктов обогащения. АСУТП.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
Семестр 6/9					
1	1	2	1	-	Основы обогащения полезных ископаемых
2	2	2	1	-	Процессы и аппараты для обогащения полезных ископаемых
3	3	2	1	-	Процессы и аппараты для разделения полезных ископаемых по крупности
4	4	2	1	-	Процессы и аппараты для дробления и измельчения полезных ископаемых
5	5	2	0,5	-	Процессы и аппараты гравитационного обогащения полезных ископаемых
6	6	2	0,5	-	Процессы и аппараты флотационного обогащения полезных ископаемых
7	7	2	0,5	-	Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения полезных ископаемых
8	8	2	0,5	-	Процессы и аппараты специальных методов обогащения полезных ископаемых
Итого за 6/9 семестр		16	6	X	X
Семестр 7/10					
9	9	2	1	-	Процессы и аппараты обезвоживания, пылеулавливания, очистки воды и воздуха
10	10	2	1	-	Технология переработки углей
11	11	3	0,5	-	Технология переработки и обогащения руд цветных и редких металлов
12	12	3	0,5	-	Технология переработки и обогащения руд черных металлов
13	13	2	1	-	Технология переработки и обогащения горно-химического сырья
14	14	2	1	-	Технология переработки строительных горных пород
15	15	2	1	-	Организация производства, управление процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках и установках
Итого за 7/10 семестр		16	6	X	X
Итого:		32	12	X	X

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
Семестр 6/9					
1	1	4	1	-	Отбор проб, определение гранулометрического состава полезного ископаемого и построение характеристик крупности
2	2	4	1	-	Отбор проб, определение гранулометрического состава полезного ископаемого и построение характеристик крупности
3	3	4	1	-	Изучение процесса грохочения с определением зависимости эффективности грохочения от удельной производительности грохота
4	4	4	1	-	Изучение процесса грохочения с определением зависимости эффективности грохочения от удельной производительности грохота

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
5	5	4	0,5	-	Определение дробимости горных пород по производительности дробилки и характеристике крупности дробленного продукта
6	6	4	0,5	-	Определение дробимости горных пород по производительности дробилки и характеристике крупности дробленного продукта
7	7	4	0,5	-	Определение эффективности процесса обогащения на отсадочной машине и концентрационном столе с расчетом
8	8	4	0,5	-	Определение эффективности процесса обогащения на отсадочной машине и концентрационном столе с расчетом
Итого:		32	6	X	X

### Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
Семестр 7/10					
1	9	5	1	-	Определение эффективности процессов магнитной и электрической сепарации с расчетом выхода продуктов и оценкой их качества
2	10	5	1	-	Определение эффективности процессов магнитной и электрической сепарации с расчетом выхода продуктов и оценкой их качества
3	11	4	0,5	-	Определение эффективности процесса флотации с расчетом выхода продуктов и оценкой их качества
4	12	5	0,5	-	Фракционный анализ полезных ископаемых
5	13	5	1	-	Определение эффективности процесса сгущения пульпы с определением удельной площади сгущения
6	14	4	1	-	Определение эффективности процесса сгущения пульпы с определением удельной площади сгущения
7	15	4	1	-	Определение измельчаемости горных пород
Итого:		32	6	X	X

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 6/9						
1	1	3	10	-	Основы обогащения полезных ископаемых	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
2	2	3	10	-	Процессы и аппараты для обогащения полезных ископаемых	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
3	3	3	10	-	Процессы и аппараты для разделения полезных ископаемых по крупности	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
4	4	3	10	-	Процессы и аппараты для дробления и измельчения полезных ископаемых	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
5	5	3	11	-	Процессы и аппараты гравитаци-	Подготовка к

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
					онного обогащения полезных ископаемых	практическим работам и письменному опросу
6	6	3	12	-	Процессы и аппараты флотационного обогащения полезных ископаемых	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
7	7	3	12	-	Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения полезных ископаемых	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
8	8	3	12	-	Процессы и аппараты специальных методов обогащения полезных ископаемых	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
9	1-8	36	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого за 6/9 семестр		60	96	X	X	X
Семестр 7/10						
10	9	3	12	-	Процессы и аппараты обезвоживания, пылеулавливания, очистки воды и воздуха	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
11	10	3	12	-	Технология переработки углей	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
12	11	3	12	-	Технология переработки и обогащения руд цветных и редких металлов	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
13	12	3	12	-	Технология переработки и обогащения руд черных металлов	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
14	13	4	13	-	Технология переработки и обогащения горно-химического сырья	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
15	14	4	13	-	Технология переработки строительных горных пород	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
16	15	4	13	-	Организация производства, управление процессами и показателями обогащения на обогатительных фабриках и установках	Подготовка к практическим работам и письменному опросу
17	9-15	36	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого за 7/10 семестр		60	96	X	X	X
Итого:		120	192	X	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции с применением иллюстративно-демонстрационных материалов;
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Решение лабораторных работ	14
1.2	Письменный опрос по изученным темам	16
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Решение лабораторных работ	8
2.2	Письменный опрос по изученным темам	22
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Решение лабораторных работ	14
3.2	Письменный опрос по изученным темам	26
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Основы переработки и обогащения полезных ископаемых	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №624, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт.</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №624, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт.</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).



### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Основы переработки и обогащения полезных ископаемых

Код, специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-5. Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает (З1) источники научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Не знает источники научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Демонстрирует отдельные знания источников научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Обладает полными знаниями источников научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Демонстрирует исчерпывающие знания источников научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых
	Умеет (У1) проводить поиск необходимой информации научно-технической литературе	Не умеет проводить поиск необходимой информации научно-технической литературе	Демонстрирует слабое умение проводить поиск необходимой информации научно-технической литературе	Обладает достаточным умением проводить поиск необходимой информации научно-технической литературе	Умеет проводить поиск необходимой информации научно-технической литературе
	Владеет (В1) навыками применения научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Не владеет навыками применения научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Слабо владеет навыками применения научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Демонстрирует достаточное владение навыками применения научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых	Владеет навыками применения научно-технической информации в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых
	Знает (З2) технические и технологические процессы	Не знает технические и технологические процессы	Демонстрирует отдельные знания технических и технологических процессов	Обладает полными знаниями технических и технологических процессов	Демонстрирует исчерпывающие знания технических и технологических процессов
	Умеет (У2) анализировать опыт разработки технических и технологических процессов	Не умеет анализировать опыт разработки технических и технологических процессов	Демонстрирует слабое умение анализировать опыт разработки технических и технологических процессов	Обладает достаточным умением анализировать опыт разработки технических и технологических процессов	Умеет анализировать опыт разработки технических и технологических процессов
	Владеет (В2) навыками	Не владеет навыками	Слабо владеет навыками кор-	Демонстрирует достаточное	Владеет навыками коррек-

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	ректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	владение навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	тировки технологических процессов с учетом реальной ситуации
	Знает (З3) современные методы и средства анализа информации	Не знает современные методы и средства анализа информации	Демонстрирует отдельные знания современных методов и средств анализа информации	Обладает полными знаниями современных методов и средств анализа информации	Демонстрирует исчерпывающие знания современных методов и средств анализа информации
	Умеет (У3) оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Не умеет оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Демонстрирует слабое умение оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Обладает достаточным умением оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Умеет оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации
	Владеет (В3) навыками интерпретации результатов построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Не владеет навыками интерпретации результатов построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Слабо владеет навыками интерпретации результатов построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Демонстрирует достаточное владение навыками интерпретации результатов построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации	Владеет навыками интерпретации результатов построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации
	ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий	Знает (З4) задачи лабораторных исследований	Не знает задачи лабораторных исследований	Демонстрирует отдельные знания задач лабораторных исследований	Обладает полными знаниями задач лабораторных исследований
Умеет (У4) выполнять экспериментальные и лабораторные исследования		Не умеет выполнять экспериментальные и лабораторные исследования	Демонстрирует слабое умение выполнять экспериментальные и лабораторные исследования	Обладает достаточным умением выполнять экспериментальные и лабораторные исследования	Умеет выполнять экспериментальные и лабораторные исследования
Владеет (В4) навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты		Не владеет навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты	Слабо владеет навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты	Демонстрирует достаточное владение навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты	Владеет навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты
Знает (З5) функции проведения измерений		Не знает функции проведения измерений	Демонстрирует отдельные знания функций проведения измерений	Обладает полными знаниями функций проведения измерений	Демонстрирует исчерпывающие знания функций проведения измерений
Умеет (У5) использо-		Не умеет использовать	Демонстрирует слабое уме-	Обладает достаточным уме-	Умеет использовать компь-

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	вать компьютерные технологии и геоинформационные системы	компьютерные технологии и геоинформационные системы	не использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы	нием использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы	ютерные технологии и геоинформационные системы
	Владеет (B5) навыком обработки результатов измерений	Не владеет навыком обработки результатов измерений	Слабо владеет навыком обработки результатов измерений	Демонстрирует достаточное владение навыком обработки результатов измерений	Владеет навыком обработки результатов измерений
	Знает (З6) перечень горных и маркшейдерских работ	Не знает перечень горных и маркшейдерских работ	Демонстрирует отдельные знания перечня горных и маркшейдерских работ	Обладает полными знаниями перечня горных и маркшейдерских работ	Демонстрирует исчерпывающие знания перечня горных и маркшейдерских работ
	Умеет (У6) планировать развитие горных и маркшейдерских работ	Не умеет планировать развитие горных и маркшейдерских работ	Демонстрирует слабое умение планировать развитие горных и маркшейдерских работ	Обладает достаточным умением планировать развитие горных и маркшейдерских работ	Умеет использовать планировать развитие горных и маркшейдерских работ
	Владеет (B6) навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Не владеет навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Слабо владеет навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Демонстрирует достаточное владение навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Владеет навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности
ПКС-9. Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования и выполнять различные оценки недропользования	Знает (З7) требования по рациональному использованию и охране недр	Не знает требования по рациональному использованию и охране недр	Демонстрирует отдельные знания требований по рациональному использованию и охране недр	Обладает полными знаниями требований по рациональному использованию и охране недр	Демонстрирует исчерпывающие знания требований по рациональному использованию и охране недр
	Умеет (У7) использовать принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого	Не умеет использовать принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого	Демонстрирует слабое умение использовать принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого	Обладает достаточным умением использовать принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого	Умеет использовать принципы маркшейдерско-геологического обеспечения стабильной добычи полезного ископаемого
	Владеет (B7) навыками	Не владеет навыками по	Слабо владеет навыками по	Демонстрирует достаточное	Владеет навыками по рации-

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	по рациональному использованию и охране недр, добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества	рациональному использованию и охране недр, добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества	рациональному использованию и охране недр, добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества	владение навыками по рациональному использованию и охране недр, добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества	ональному использованию и охране недр, добычи полезного ископаемого необходимого объема и качества
	Знает (38) комплекс работ, связанных с подсчетом запасов	Не знает комплекс работ, связанных с подсчетом запасов	Демонстрирует отдельные знания комплекса работ, связанных с подсчетом запасов	Обладает полными знаниями комплекса работ, связанных с подсчетом запасов	Демонстрирует исчерпывающие знания комплекса работ, связанных с подсчетом запасов
	Умеет (У8) вести маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения	Не умеет вести маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения	Демонстрирует слабое умение вести маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения	Обладает достаточным умением вести маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения	Умеет вести маркшейдерский контроль добычи, полноты извлечения запасов, рациональной и комплексной разработки месторождения
	Владеет (В8) навыками применения комплекса работ, связанных с подсчетом запасов, определением промышленной их части	Не владеет навыками применения комплекса работ, связанных с подсчетом запасов, определением промышленной их части	Слабо владеет навыками применения комплекса работ, связанных с подсчетом запасов, определением промышленной их части	Демонстрирует достаточное владение навыками применения комплекса работ, связанных с подсчетом запасов, определением промышленной их части	Владеет навыками применения комплекса работ, связанных с подсчетом запасов, определением промышленной их части
	Знает (39) объем геолого-маркшейдерской информации для подсчета запасов полезных ископаемых	Не знает объем геолого-маркшейдерской информации для подсчета запасов полезных ископаемых	Демонстрирует отдельные знания объема геолого-маркшейдерской информации для подсчета запасов полезных ископаемых	Обладает полными знаниями объема геолого-маркшейдерской информации для подсчета запасов полезных ископаемых	Демонстрирует исчерпывающие знания объема геолого-маркшейдерской информации для подсчета запасов полезных ископаемых
	Умеет (У9) применять методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых	Не умеет применять методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых	Демонстрирует слабое умение применять методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых	Обладает достаточным умением применять методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых	Умеет применять методы сбора, ввода и обработки геолого-маркшейдерской информации для автоматизированного подсчета запасов полезных ископаемых
	Владеет (В9) навыками геометризации и про-	Не владеет навыками геометризации и прогно-	Слабо владеет навыками геометризации и прогнозирова-	Демонстрирует достаточное владение навыками геометри-	Владеет навыками геометризации и прогнозирования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	гнозирования способов отработки месторождений	зирования способов отработки месторождений	ния способов отработки месторождений	заций и прогнозирования способов отработки месторождений	способов отработки месторождений

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Основы переработки и обогащения полезных ископаемых

Код, специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Обогащение полезных ископаемых:</b> Учебник. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. - 528 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71699.html">http://www.iprbookshop.ru/71699.html</a> .	ЭР	25	100	+