



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
перм. техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
Н. В. Лобов

2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Переработка полезных ископаемых»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность: 21.05.05 (131201.65) «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

**Специализации подготовки
специалистов**

- ✓ «Физические процессы горного производства»
- ✓ «Физические процессы нефтегазового производства»

Квалификация выпускника

специалист

Специальное звание выпускника

горный инженер

Выпускающая кафедра:

«Разработка месторождений полезных ископаемых»

Форма обучения

очная

Курс: 5 Семестр: 10

Трудоёмкость:

- кредитов по базовому учебному плану: 4 ЗЕ
- часов по базовому учебному плану: 144 ч

Виды контроля: Экзамен

Пермь 2015

Учебно-методический комплекс дисциплины «Переработка полезных ископаемых» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» утверждённого Министерством образования и науки РФ от 24 декабря 2010 г., номер приказа 2050;
- компетентностной модели по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;
- компетентностной модели по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экономика и менеджмент горного или нефтегазового производства, Основы горного дела. Общий курс, Подземная геотехнология 1, Комплексное освоение минеральных ресурсов, Горно-промышленная экология, Физика, Спецглавы математики, Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле, Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса, Методы научных исследований, Физика горных пород, Спецглавы физики, Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ, Методы расчета напряженно-деформированного состояния подработанного массива, Гидроаэромеханика в бурении на суше и на море, Моделирование разработки месторождений нефти и газа, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. техн. наук, доц.



Е.В. Челпанова

Рецензент д-р техн. наук, проф.



В.А. Асанов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» «04» 06 2015 г., протокол № 18.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, проф.



С.С. Андрейко

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета 15 июня 2015 г., протокол № 13.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета,
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний о технологии переработки и обогащения полезных ископаемых.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-9);
- способность разрабатывать и использовать интегрированные технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды в ходе своей профессиональной деятельности (ПК-11);
- готовность проводить анализ, патентные исследования систематизацию научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-22);
- готовность на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов (ПСК-1-4).

1.2 Задачи дисциплины:

- **формирование знания** основ обогащения полезных ископаемых; процессов, аппаратов и технологии переработки полезных ископаемых; технически и экологически безопасных способов ведения работ по переработке полезных ископаемых;
- **формирование умения** составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых;
- **формирование навыков** разработки технологических схем переработки полезных ископаемых, расчета показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- вещественный состав полезных ископаемых;
- методы и процессы обогащения полезных ископаемых.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Переработка полезных ископаемых» относится к *базовой* части профессионального цикла дисциплин и является обязательной при освоении ООП по специальности «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализаций «Физические процессы горного производства» и «Физические процессы нефтегазового производства».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- физические свойства горных пород, физическую сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых;
- физико-химические основы обогащения твердых полезных ископаемых;
- процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых;
- основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения;
- основные направления комплексного использования минерального сырья;
- правила технически и экологически безопасных способов ведения работ по переработке полезных ископаемых;
- методы поиска и отбора технической литературы в области переработки твердых полезных ископаемых ;
- нормативную документацию на проектирование обогатительных фабрик;
- методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;

уметь:

- обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники;
 - составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых;

- выполнять расчеты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых;

- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области переработки твердых полезных ископаемых;

- осуществлять экспертизу проектных решений по переработке полезных ископаемых;

владеть:

- навыками разработки технологических схем переработки полезных ископаемых;

- методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;

- способами и методами реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-9	владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Экономика и менеджмент горного или нефтегазового производства, Основы горного дела. Общий курс, Подземная геотехнология 1, Комплексное освоение минеральных ресурсов	Гидроаэромеханика в бурении на суше и на море
ПК-11	способность разрабатывать и использовать интегрированные технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды в ходе своей профессиональной деятельности	Горно-промышленная экология	
ПК-22	готовность проводить анализ, патентные исследования систематизацию научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Физика, Спецглавы математики, Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле, Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса, Методы научных исследований	Моделирование разработки месторождений нефти и газа

ПСК-1-4	готовность на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов	Физика горных пород, Спецглавы физики, Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ, Методы расчета напряженно-деформированного состояния подработанного массива	
---------	---	---	--

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-9, ПК-11, ПК-11, ПСК-1-4 (согласно п. 1.1).

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

Код ПК-9	Формулировка компетенции: владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
Код ПК-9.С3.Б16	Формулировка дисциплинарной части компетенции: владение основными принципами технологии переработки полезных ископаемых

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - физические свойства горных пород, физическую сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых; - физико-химические основы обогащения твердых полезных ископаемых; - процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых; - основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения;	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники; - составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых; - выполнять расчеты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.	Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену

Владеет: - навыками разработки технологических схем переработки полезных ископаемых;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.	Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену
---	--	--

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

Код ПК-11	Формулировка компетенции: способность разрабатывать и использовать интегрированные технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды в ходе своей профессиональной деятельности
Код ПК-6.С3.Б16	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность разрабатывать и использовать интегрированные технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды при разработке технологических схем переработки полезных ископаемых

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент:</p> <p>Знает: - физические свойства горных пород, физическую сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых;</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы обогащения твердых полезных ископаемых; - процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых; - основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения; - основные направления комплексного использования минерального сырья; - правила техничеки и экологически безопасных способов ведения работ по переработке полезных ископаемых; - методы поиска и отбора технической литературы в области переработки твердых полезных ископаемых ; - нормативную документацию на проектирование обогатительных фабрик; - методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых; 	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену

<p>Умеет: - обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых; - выполнять расчеты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых; - изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области переработки твердых полезных ископаемых; - осуществлять экспертизу проектных решений по переработке полезных ископаемых; 	<p>Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> :- навыками разработки технологических схем переработки полезных ископаемых; - методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых; - способами и методами реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых 	<p>Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену</p>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-22

<p>Код ПК-22</p>	<p>Формулировка компетенции: готовность проводить анализ, патентные исследования систематизацию научно-технической информации в области добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>
<p>Код ПК-22.С3.Б16</p>	<p>Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность проводить анализ, патентные исследования систематизацию научно-технической информации в области переработки полезных ископаемых</p>

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент: Знает: - физические свойства горных пород, физическую сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых;</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы обогащения твердых полезных ископаемых; - процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых; - основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения; - основные направления комплексного использования минерального сырья; - правила технически и экологически безопасных способов ведения работ по переработке полезных ископаемых; - методы поиска и отбора технической литературы в области переработки твердых полезных ископаемых; - нормативную документацию на проектирование 	<p>Лекции. СРС.</p>	<p>Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену</p>

обогатительных фабрик; - методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;		
Умеет: - обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники; - составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых; - выполнять расчеты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых; - изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области переработки твердых полезных ископаемых; - осуществлять экспертизу проектных решений по переработке полезных ископаемых;	Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.	Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену
Владеет: - навыками разработки технологических схем переработки полезных ископаемых; - методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых; - способами и методами реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых.	Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.	Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1-4

Код ПСК-1-4	Формулировка компетенции: готовность на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов
Код ПСК-1-4.С3.Б16	Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - физические свойства горных пород, физическую сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых; - физико-химические основы обогащения твердых полезных ископаемых; - процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых; - основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения;	Лекции. СРС.	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену

<p>-основные направления комплексного использования минерального сырья;</p> <p>- правила техничеcки и экологически безопасных способов ведения работ по переработке полезных ископаемых;</p> <p>- методы поиска и отбора технической литературы в области переработки твердых полезных ископаемых ;</p> <p>- нормативную документацию на проектирование обогатительных фабрик;</p> <p>- методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;</p>		
<p>Умеет: - обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники;</p> <p>- составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых;</p> <p>- выполнять расчеты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых;</p> <p>- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области переработки твердых полезных ископаемых;</p> <p>- осуществлять экспертизу проектных решений по переработке полезных ископаемых;</p>	<p>Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену</p>
<p>Владеет:- навыками разработки технологических схем переработки полезных ископаемых;</p> <p>- методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;</p> <p>- способами и методами реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых.</p>	<p>Лекции. Практические и лабораторные занятия. СРС.</p>	<p>Типовые задания к практическим и лабораторным занятиям. Практические задания к экзамену</p>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа		34	34
	-в том числе в интерактивной форме		16	16
	- лекции (Л)		12	12
	-в том числе в интерактивной форме		8	8
	- практические занятия (ПЗ)		14	14
	-в том числе в интерактивной форме		8	8
	- лабораторных занятий (Л)		8	8
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		72	72
	- изучение теоретического материала		42	42
	- подготовка к практическим занятиям		14	14
	- подготовка отчета по заданиям практических занятий		4	4

	-подготовка к лабораторным занятиям		8	8
	- подготовка отчета по лабораторным работам		4	4
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен		36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)		144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)		4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Итоговая аттестация	самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	1	3	1		2			6,5	9,5
	2	2	5	1		4			10,5	15,5
	Всего по модулю 1:		8	2		6	1		17	26/0,72
2	3	3	11	1	8	2			15,5	26,5
		4	1	1					3,5	4,5
		5	1	1					3,5	4,5
	4	6	1	1					3,5	4,5
	Всего по модулю 2:		14	5	8	2	0,5			26
3	5	7	1	1					3,5	4,5
		8	1	1					3,5	4,5
	6	9	1	1					3,5	4,5
		10	5	1	4				8,5	13,5
		11	3	1	2				6,5	9,5
	7	12	1	1					3,5	4,5
	Всего по модулю 3:		12	6	6		0,5			29
Итоговая аттестация: экзамен								36		36
Итого:			34	12	14	8	2	36	72	144/4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Физико-химические основы обогащения полезных ископаемых Процессы, аппараты и технологии подготовки минерального сырья к разделению минералов

Раздел 1. Полезные ископаемые как объекты обогащения (Л – 1 час., ЛР – 2 час., СРС -6,5 час.)

Тема 1. Физические свойства горных пород, физическая сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых

Технологические свойства минералов и минерального сырья. Технологические процессы переработки и обогащения полезных ископаемых. Влияние технологии добычи полезных ископаемых на процесс их обогащения и переработки. Цели, задачи, способы усреднения сырья.

Раздел 2. Подготовительные процессы (Л – 1 час., ЛР – 4 час., СРС – 10,5 час.)

Тема 2. Подготовительные процессы

Сущность процесса дробления. Способы дробления полезных ископаемых. Сущность процесса измельчения. Сущность процесса грохочения. Принцип действия колесниковых, криволинейных и плоских грохотов. Сущность процесса классификации.

Сущность и назначение процессов окислительного, восстановительного, обжига; промывки, обдирки, электростатической зарядки поверхности частиц

Модуль 2. Процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых

Раздел 3. Основные обогатительные процессы (Л – 3 час., ПЗ – 8 час., ЛР – 2 час., СРС – 26 час.)

Тема 3. Гравитационное обогащение. Обогащение по физико-механическим свойствам минералов. Флотационное обогащение.

Классификация процессов гравитационного обогащения. Разделение частиц в вертикальном пульсирующем потоке воды или воздуха, в потоке воды на наклонной плоскости, в тяжелых средах. Принцип действия и область применения сепараторов для обогащения по форме, трению, упругости. Обогащение по избирательности разрушения. Основные технологические параметры флотации.

Тема 4. Магнитное, электрическое, радиометрическое обогащение

Способы разделения частиц по магнитным свойствам. Принцип действия и область применения магнитных сепараторов со слабым и сильным магнитным полем.

Принцип действия электростатического, коронно-электростатического сепараторов.

Принцип действия радиометрического сепаратора. Основные технологические параметры радиометрической сепарации

Тема 5. Химическое обогащение

Основные процессы химического обогащения. Чанный, автоклавный, кучный способы выщелачивания минералов.

Раздел 4. Вспомогательные процессы (Л – 1 час., СРС – 3,5 час.)

Тема 6. Обезвоживание продуктов обогащения. Окусковывание полезных ископаемых и концентратов.

Общая характеристика процессов обезвоживания продуктов обогащения

Общая характеристика процессов окусковывания (агломерация, окомковывание, брикетирование).

Модуль 3. Технически и экологически безопасные способы ведения работ по переработке полезных ископаемых

Раздел 5. Технологические схемы и режимы обогащения полезных ископаемых (Л – 2 час., СРС – 7 час.)

Тема 7. Технология переработки и обогащения калийных руд, руд черных и цветных металлов

Переработка сильвинита галургическим и флотационным методами. Переработка карналлита

Переработка железной, марганцевой, хромовой руды. Переработка медных руд, медно-молибденовых руд, медно-цинковых руд, свинецсодержащих руд, алюминийсодержащих руд.

Тема 8. Технологические схемы и режимы обогащения неметаллических полезных ископаемых, строительных горных пород. Технология переработки нефти и газа

Свойства нефтепродуктов. Первичные процессы. Подготовка нефти. Атмосферная перегонка, вакуумная дистилляция. Вторичная перегонка бензиновой и дизельной фракции. Гидроочистка керосиновых фракций. Процессы замедленного коксования. Коксование в слое теплоносителя. Переработка нефтезаводских газов.

Раздел 6. Предприятия по переработке и обогащению полезных ископаемых (Л – 3 час., ПЗ – 6 час., СРС – 18,5 час.)

Тема 9. Обогащительные фабрики. Нормативная документация на проектирование обогащительных фабрик. Опробование, контроль и управление технологическими процессами на обогащительных фабриках. Основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения

Особенности выбора процесса, оборудования и схем обогащения, а также размещения оборудования, зданий и сооружений для основных видов полезных ископаемых. Нормативная документация на проектирование обогащительных фабрик

Тема 10. Охрана окружающей среды при переработке полезных ископаемых. Основные направления комплексного использования минерального сырья

Создание и внедрение в производство технологических процессов, обеспечивающих комплексное использование минерального сырья.

Тема 11. Методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых

Методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых.

Раздел 7. Перспективы развития техники и технологии переработки и обогащения полезных ископаемых (Л – 1 час., СРС – 3,5 час.)

Тема 12. Перспективы развития техники и технологии переработки и обогащения полезных ископаемых. Методы поиска и отбора технической литературы

Направления совершенствования и развития процессов переработки полезных ископаемых.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1-2	3	Составление плана реализации технологического регламента обогащения заданного полезного ископаемого гравитационным методом
3-4	3	Составление плана реализации технологического регламента обогащения заданного полезного ископаемого флотационным методом
5-6	10	Анализ технологической схемы добычи и переработки полезного ископаемого на горном предприятии. Разработка мероприятий, обеспечивающих уменьшение негативного влияния предприятия на окружающую среду, обеспечивающих комплексное использование минерального сырья
7	11	Расчет технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Изучение структуры и текстуры горных пород микроскопическим методом.
2	2	Выбор оптимальных параметров измельчительных машин. Изучение процесса измельчения с использованием вибрационного истирателя

3	2	Изменение свойств разделяемых минералов при добавлении реагентов и смешивании смеси в турбулентном смесителе
4	3	Выбор технологических параметров флотации. Изучение процесса флотации руд с использованием флотационной машины

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
	Подготовка отчета по лабораторным работам	1
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
	Подготовка к лабораторным занятиям	4
	Подготовка отчета по лабораторным работам	2
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
	Подготовка к практическим занятиям	8
	Подготовка отчета по заданиям практических занятий	2
	Подготовка к лабораторным занятиям	2
	Подготовка отчета по лабораторным работам	1
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
8	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
9	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
10	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
	Подготовка к практическим занятиям	4
	Подготовка отчета по заданиям практических занятий	1
11	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
	Подготовка к практическим занятиям	2
	Подготовка отчета по заданиям практических занятий	1
12	Самостоятельное изучение теоретического материала	3,5
	Итого: в ч/ЗЕ	72/2

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Классификация основных типов полезных ископаемых. Комплектность сырья. Технологические требования к качеству полезных ископаемых, поступающих на обогащение. Технологические схемы добычи полезных ископаемых, обеспечивающие повышение эффективности процесса переработки. Влияние свойств разрабатываемых горных пород и массивов на показатели технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых. Усреднительные бункера и склады. Физические свойства полезных ископаемых и минералов, влияющие на выбор метода разделения минералов при переработке. Показатели обогащения полезных ископаемых и их обогатимости.

Тема 2. Принцип действия и область применения щековых, конусных, валковых, молотковых и роторных дробилок Классификация измельчительных машин. Принцип действия и область применения барабанных, шаровых, стержневых, рудогалечных мельниц, мельниц самоизмельчения, вибрационных мельниц. Измельчаемость полезных ископаемых.

Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при дроблении и измельчении перерабатываемого материала.

Гранулометрический состав полезных ископаемых. Параметры просеивающих поверхностей. Принцип действия и область применения классификаторов, гидроциклона. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при грохочении и классификации перерабатываемого материала.

Сущность и назначение процессов обжига; обработки химическими реагентами. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при изменении свойств разделяемых материалов.

Тема 3. Принцип процессов обогащения в отсадочной машине, на концентрационном столе, на шлюзах, на струйных концентраторах, тяжелосреднем гидроциклоне. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при гравитационном обогащении. Обогащение на жировых поверхностях. Амальгамация. Классификация процессов флотации. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при флотационным обогащении и обогащении по физико-механическим свойствам. Назначение и классификация флотационных реагентов, их действие.

Тема 4. Принцип действия и область применения высокоградиентных сепараторов. Основные способы зарядки частиц в процессах электрической сепарации. Принцип действия трибоэлектрического, пироэлектрического и диэлектрического сепараторов.

Классификация радиометрических методов обогащения. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при магнитном, электрическом и радиометрическом обогащении.

Тема 5. Процесс предварительного разложения рудных минералов. Подземный способ выщелачивания минералов. Способы выделения минералов из растворов. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при химическом обогащении.

Тема 6. Классификация продуктов обогащения по содержанию влаги. Дренажное выщелачивание. Сгущение в радиальном и пластинчатом сгустителях. Фильтрование в барабанном, ленточном вакуум-фильтрах и фильтр-прессах. Сушка продуктов обогащения в печи кипящего слоя. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при обезвоживании перерабатываемого материала.

Принцип действия и область применения тарельчатых и барабанных окомковывателей, вальцовых прессов. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при окусковывании перерабатываемого материала.

Тема 7. Характеристики калийных руд и извлекаемых компонентов. Гравитационное обогащение и электросепарация сильвинитовых руд. Характеристики руд черных и цветных металлов и извлекаемых компонентов. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при обогащении минерального сырья.

Тема 8. Технология переработки и обогащения углей и сланцев. Технологические схемы переработки строительных горных пород. Технологические схемы и режимы обогащения баритовой руды, гипсосодержащего сырья, каолиносодержащего сырья (глины).

График разгонки. Термические процессы технологии переработки нефти. Требования нормативных документов по промышленной безопасности и охране труда при обогащении минерального сырья.

Тема 9. Обогащительные фабрики, их классификация по обогащаемому сырью и основному процессу обогащения. Выбор их расположения относительно горнодобывающего предприятия и потребителей продукции. Нормативная документация на проектирование обогащительных фабрик. Опробование руд и продуктов обогащения. Основные понятия, минимальная масса пробы. Контроль обогащительных процессов. Основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения.

Тема 10. Создание и внедрение в производство технологических процессов,

обеспечивающих комплексное использование минерального сырья.

Тема 11 Пути повышения экономических показателей переработки минерального сырья.

Тема 12. Перспективы развития техники и технологии переработки и обогащения полезных ископаемых. Методы поиска и отбора технической литературы в области переработки твердых полезных ископаемых. Классификация источников технической информации. Информационно-поисковые системы. Патентный поиск по тематике исследования. Классы объекта по МКИ, НКИ.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для формирования компетенций проводятся занятия в виде лекций, практических и лабораторных занятий, проводятся еженедельные консультации. При проведении занятий используются презентации с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, книг, видео, слайдов, презентаций, видеофильмов и т.п. В процессе обучения используются такие формы работы, как групповые дискуссии, просмотр и обсуждение видеофильмов и видеосюжетов. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических и лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; в результате обсуждения принимается алгоритм решения поставленной задачи. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний; развитие творческих навыков.

Самостоятельная работа при освоении компетенций дисциплины может быть как индивидуальная, так и коллективная. Учебная деятельность (например, при подготовке отчетов по практическим и лабораторным работам), может проходить в аудиториях кафедры (в том числе компьютерном классе), в библиотеке, также оснащенной компьютерами, имеющими выход в Интернет, дома. Электронный каталог позволяет быстро найти необходимое учебное издание.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций производится в форме:

- контрольных работ по темам;
- оценки работы студента на практических и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы;
- защита отчетов по заданиям практических занятий и лабораторным работам.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) **Зачёт**- не предусмотрен.

2) **Экзамен**

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом ответов на вопросы экзаменационных билетов и дополнительные вопросы экзаменатора.

К экзамену по дисциплине допускаются студенты при выполнении заданий текущего и промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим и лабораторным занятиям, типовые задания к текущему и промежуточному контролю, контрольные задания к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ПЗ	ЛР	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент: Знает: - физические свойства горных пород, физическую сущность и параметры процессов горного производства при обогащении полезных ископаемых;	+	+			+
- физико-химические основы обогащения твердых полезных ископаемых;	+	+			+
- процессы, аппараты и технологии обогащения и переработки полезных ископаемых;	+	+			+
- основные принципы функционирования систем автоматизации технологических процессов обогащения;	+	+			+
-основные направления комплексного использования минерального сырья;	+	+			+
- правила технички и экологически безопасных способов ведения работ по переработке полезных ископаемых;	+	+			+
- методы поиска и отбора технической литературы в области переработки твердых полезных ископаемых;	+	+			+
- нормативную документацию на проектирование обогатительных фабрик;	+	+			+

- методы расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;	+	+			+
Умеет: - обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники;			+	+	+
- составлять планы реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых;			+	+	+
- выполнять расчеты параметров технологических процессов переработки полезных ископаемых;			+	+	+
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области переработки твердых полезных ископаемых;			+	+	+
- осуществлять экспертизу проектных решений по переработке полезных ископаемых;			+	+	+
Владеет: - навыками разработки технологических схем переработки полезных ископаемых;			+	+	+
- методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов переработки полезных ископаемых;			+	+	+
- способами и методами реализации технологического регламента при переработке полезных ископаемых.			+	+	+

ТК – контрольные работы по темам (оценка знаний)

ПК – контрольные работы по модулю (оценка знаний)

ПЗ – отчет по заданиям практических занятий (оценка умений и навыков);

ЛР – отчет по лабораторным работам (оценка умений и навыков).

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p style="text-align: center;">СЗ.Б16 «Переработка полезных ископаемых»</p> <p style="font-size: small;">(индекс и полное название дисциплины)</p>	<p style="text-align: center;">Профессиональный цикл (цикл дисциплины)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> вариативная часть цикла</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> по выбору студента</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная	<input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/> по выбору студента								
<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная												
<input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input type="checkbox"/> по выбору студента												
<p style="text-align: center;">21.05.05 (131200.65) / 13120001.65, 1312002.65,</p> <p style="font-size: small;">(код направления подготовки / специальности)</p>	<p style="text-align: center;">Физические процессы горного или нефтегазового производства / Физические процессы горного производства, Физические процессы нефтегазового производства</p> <p style="font-size: small;">(полное название направления подготовки / специальности)</p>												
<p style="text-align: center;">ФП/ФП, ФПИ</p> <p style="font-size: small;">(аббревиатура направления / специальности)</p>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Уровень подготовки:</td> <td style="width: 33%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> специалист</td> <td style="width: 33%;">Форма обучения:</td> <td style="width: 33%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> очная</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> бакалавр</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> заочная</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> магистр</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная		<input type="checkbox"/> бакалавр		<input type="checkbox"/> заочная		<input type="checkbox"/> магистр		<input type="checkbox"/> очно-заочная
Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная										
	<input type="checkbox"/> бакалавр		<input type="checkbox"/> заочная										
	<input type="checkbox"/> магистр		<input type="checkbox"/> очно-заочная										
<p style="text-align: center;"><u>2011</u></p> <p style="font-size: small;">(год утверждения учебного плана ООП)</p>	<p>Семестр(-ы): <u>10</u></p> <p>Количество групп: <u>2</u></p> <p>Количество студентов: <u>25</u></p>												
<p style="text-align: center;">Челпанова Елена Владимировна</p>	<p style="text-align: center;">доцент</p>												
<p style="text-align: center;">Горно-нефтяной факультет РМПИ</p> <p style="font-size: small;">(кафедра)</p>	<p style="text-align: center;"><u>2198438</u></p> <p style="font-size: small;">(контактная информация)</p>												

ПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Егоров П.В., Бобер Е.А., Кузнецов Ю.Н., Косьминов Е.А., Решетов С.Е., Красюк Н.Н. Основы горного дела. Учебник для вузов М.: МГГУ, 2006 - 408с.	70
2	Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Учебник для вузов М.: МГГУ, 2006 -417с.	3
3	Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.1 Учебник для вузов М.: МГГУ, 2008- 472 с.	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.2 Учебник для вузов М.: МГГУ, 2004-	18

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

	510 с.	
2	Фридман С.Э. Щербаков О.К. Обогащение полезных ископаемых М.: Недра, 1985, 206 с.	1
3	Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие. Уфа: Гилем, 2002. – 671 с.	69
4	Курмаев Р.Х. Флотационный способ получения хлорида калия из сильвинита: учебное пособие. Пермь: ПГТУ, 1993. -83 с.	132
2.2 Периодические издания		
1	«Горный журнал»	
3	«Известия вузов. Горный журнал»	
4	«Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых»	
5	«Экология и промышленность России»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. N 599) Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 июля 2 014 г. Регистрационный N 32935	Консультант +
2.4 Официальные издания		
	Закон о недрах от 21.02.1992 №2395-1.	Консультант
	Закон об охране окружающей среды от 20.12.2001 7 ФЗ	т +
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы		
1	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ **Н.В. Тюрикова**

Данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ **Н.В. Тюрикова**

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособи е	
1	2	3	4	5
+				Сепаратор радиометрический
+				Обогащение калийных руд флотационным методом
+				Обогащение минерального сырья в артели Амур
		+		Курс лекций
		+		Практические занятия

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория лекторского мастерства	Кафедра РМПИ	Ауд. 210 гл.к. Б	62	46
2	Демонстрационный зал обогатительных установок		Ауд. 213 гл. к. Б	40	6

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД 6	1	Оперативное управление	213 гл. к. Б
2	истиратель вибрационный ИВ 1	1	Оперативное управление	213 гл. к. Б
3	смеситель турбулентный С 2.0	1	Оперативное управление	213 гл. к. Б
4	машина флотационная механическая лабораторная	1	Оперативное управление	213 гл. к. Б
5	поляризационный микроскоп Leica DM EP	1	Оперативное управление	213 гл. к. Б

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

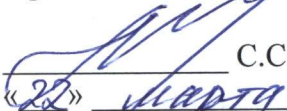
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет горно-нефтяной

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Разработка месторождений
полезных ископаемых»,
д-р техн. наук, проф.


С.С. Андрейко
«20» марта 2017 г.
Протокол заседания кафедры
№ 13 от 20 марта 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Переработка полезных ископаемых»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность: 21.05.05 «Физические процессы горного
или нефтегазового производства»

**Специализация
образовательной программы:** «Физические процессы горного
производства»
«Физические процессы нефтегазового
производства»

Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)

Выпускающая кафедра: «Разработка месторождений полезных
ископаемых»

Форма обучения: _____ очная

Курс: 5. **Семестр:** 10

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:
Экзамен: - 10 Диф.зачёт: - нет Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет


Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Переработка полезных ископаемых» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г., номер приказа 1156,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экономика и менеджмент горного или нефтегазового производства, Физика, Физика горных пород, Метрология, стандартизация и сертификация в горном или нефтегазовом деле, Основы горного дела. Общий курс, Аэрология предприятий горнопромышленного или нефтегазового комплекса, Моделирование разработки месторождений нефти и газа, Методы научных исследований, Разработка подводных шельфов, Строительство подземных сооружений в городах, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков), Производственная практика (научно-исследовательская работа), Горнопромышленная экология, Спецглавы физики, Спецглавы математики, Физические процессы при добыче полезных ископаемых, Подземная геотехнология 1, Комплексное освоение минеральных ресурсов, Разработка подводных шельфов

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № <u>13</u> « <u>20</u> » марта 2017 г. Зав. кафедрой Разработка месторождений полезных ископаемых д-р техн. наук, проф.  С.С. Андрейко
	содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»;	
	б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
	в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»;	
	б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»;	
	в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
	п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
	После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.	

	<p>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям</p> <p>4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.</p> <p>5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»</p>	
	<p>табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1</p>	
	<p>п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.2</p>	
	<p>наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».</p>	
	<p>последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».</p>	
	<p>наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p>	
	<p>заменить в тексте раздела 8.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «131201.65» на «21.05.05»; 	
	<p>изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».</p>	
	<p>наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p>	
	<p>раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p>	
	<p>после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»</p>	
	<p>наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».</p>	

2		
3		
4		