

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

\_\_\_\_\_ А.А. Хорешок

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Профиль 01 Безопасность технологических процессов и производств

Присваиваемая квалификация

"Бакалавр"

Формы обучения

очная

Кемерово 20\_\_ г.



1590793549



**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "" , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**2 Место дисциплины "" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Природные ресурсы, Физика, Экология.

Дисциплина «Переработка полезных ископаемых» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Целью освоения дисциплины является изучение подготовительных, основных и вспомогательных процессов обогащения полезных ископаемых.

**3 Объем дисциплины "" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "" составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 4/Семестр 7</b>			
Всего часов	288		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	204		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36		

**4 Содержание дисциплины "" , структурированное по разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Введение. Понятие «полезные ископаемые». Полезный компонент. Качество ископаемого экспертизы. Цели и задачи обогащения полезных ископаемых. Экономическое значение обогащения полезных ископаемых.	4		
2. Классификация полезных ископаемых и методы обогащения. Терминология. Методы обогащения. Продукты обогащения, показатели обогащения. Виды обогатительных фабрик. Показатели работы ОФ. Понятие о схемах обогащения.	2		
3. Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых. Состав и назначение подготовительных процессов. Гранулометрический состав сыпучих минералов и методы его определения. Классификация, устройство и принцип действия оборудования.	4		



1590793549

4. Основные процессы обогащения. Гравитационные методы обогащения. Обогащение в тяжёлых средах. Устройство и принцип действия отсадочных машин. Флотационные процессы обогащения Магнитные методы обогащения. Электрические методы обогащения. Специальные методы обогащения.	4		
5. Вспомогательные процессы обогащения. Виды влаги. Методы обезвоживания. Транспорт и склады ОФ.	2		
ИТОГО	16		

#### 4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

#### 4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Терминология дисциплины. Расчет технологических показателей процесса обогащения.	4		
Подготовительные процесс обогащения. Гранулометрический состав.	4		
Определение основных показателей процесса грохочения.	4		
Определение основных показателей процесса дробления.	2		
Гравитационное обогащение угля. Фракционный анализ и обогатимость угля.	4		
Теоретический баланс продуктов обогащения угля.	2		
Обогащение угля в тяжелой среде Обогащение угля отсадкой.	4		
Флотация угля. Расчет показателей флотации угля.	2		
Обезвоживание продуктов обогащения.	4		
Обеспыливание, обесшламливание, и пылеулавливание.	2		
Итого	32		

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Написание реферата.	60		
Подготовка отчетов по практическим работам.	80		
Изучение рекомендуемой учебной литературы для подготовки к опросу по контрольным вопросам.	64		
Итого	204		

#### 4.5 Курсовое проектирование

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "", структурированное по разделам (темам)



1590793549

## 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	<p><b>Введение.</b></p> <p>1. Классификация полезных ископаемых и методы обогащения.</p> <p>2. Подготовительные процессы обогащения полезных ископаемых.</p> <p>3. Основные процессы обогащения.</p> <p>4. Вспомогательные процессы обогащения.</p>	<p>Понятие «полезные ископаемые». Полезный компонент. Качество ископаемого экспертизы. Цели и задачи обогащения полезных ископаемых. Экономическое значение обогащения полезных ископаемых.</p> <p>Терминология. Методы обогащения. Продукты обогащения. Показатели обогащения.</p> <p>Виды обогатительных фабрик. Показатели работы ОФ. Понятие о схемах обогащения.</p> <p>Состав и назначение подготовительных процессов. Гранулометрический состав сыпучих минералов и методы его определения.</p> <p>Классификация, устройство и принцип действия оборудования.</p> <p>Гравитационные методы обогащения.</p> <p>Обогащение в тяжёлых средах. Устройство и принцип действия отсадочных машин.</p> <p>Флотационные процессы обогащения.</p> <p>Магнитные методы обогащения.</p> <p>Электрические методы обогащения.</p> <p>Специальные методы обогащения.</p> <p>Виды влаги. Методы обезвоживания.</p> <p>Транспорт и склады ОФ</p>	ОПК-1	<p>Знать: основные задачи обогащения полезных ископаемых; принципы, требования и задачи подготовительных процессов обогащения; требования и задачи вспомогательных процессов обогащения;</p> <p>Уметь: оценить современные тенденции развития техники и технологии обогащения в направлении техносферной безопасности; современные тенденции развития техники и технологии угле и рудо подготовки в направлении техносферной безопасности; современные тенденции развития техники и технологии вспомогательных процессов в направлении техносферной безопасности;</p> <p>Владеть: информацией в оценке применения обогащения сырья; о преимуществах и недостатках различных схем и оборудования подготовительных операций; о преимуществах и недостатках различных схем и оборудования вспомогательных процессов;</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам; отчеты по практическим работам; реферат</p>
			ПК-23	<p>Знать: область применения различных методов обогащения сырья, требования к качеству продуктов обогащения;</p> <p>Уметь: определить методы исследования обогатимости сырья, определить эффективный метод обогащения для сырья;</p> <p>Владеть: перечнем требований к оценке результатов обогащения сырья, перечнем показателей применения оборудования для обогащения сырья.</p>	
Промежуточная аттестация					экзамен



1590793549

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине «Переработка полезных ископаемых» будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам, в подготовке и представлении отчетов по практическим работам, а также в написании студентом реферата.

При проведении текущего контроля в виде опроса обучающемуся будет задано два вопроса, на которые он должен дать ответы.

Например:

1. Роль и место обогащения в общем процессе добычи и использования полезных ископаемых.
2. Преимущества и недостатки обогащения.

#### Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;  
75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;  
50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;  
25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;  
0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...49	50...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

**Требование к отчетам по практическим работам.** Отчёт представляется в бумажном виде.

Он должен содержать:

1. Название темы.
2. Цель.
3. Объект исследования.
4. Ход работы.
5. Вывод.

#### Критерии оценивания:

в отчете содержатся все требуемые элементы, и они соответствуют выбранной теме – 65...100 баллов;  
в отчете содержатся не все требуемые элементы или отчет не представлен – 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

**Требования к написанию реферата.** Реферат должен иметь следующую структуру: титульный лист, список ключевых слов, содержание, текст реферата, список использованных источников, приложения.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованной литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста реферата, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен строго соответствовать теме. Объем реферата – не менее 15 страниц (без учета титульного листа, списка ключевых слов, содержания, списка использованных источников и приложений).



1590793549

### Примерная тематика рефератов

1. «Показатели процесса обогащения»
2. «Оборудование для дробления сырья. Связь конструктивных особенностей с характеристикой сырья»
3. «Оборудование для измельчения полезных ископаемых перед обогащением»
4. «Оборудование для обогащения в тяжелых средах»
5. «Оборудование для обогащения отсадкой»
6. «Оборудование для флотационного обогащения»
7. «Оборудование для магнитные обогащения»
8. «Оборудование для механического и термического обезвоживания продуктов обогащения».

#### Критерии оценивания:

план реферата выполняется полностью при условии правильности освещения темы - 60...100 баллов; недостаточно полное и правильное выполнение реферата и освещение темы, что вызывает серьезные опасения, либо результаты отсутствуют - 0..59 баллов.

Количество баллов	0...59	60...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Переработка полезных ископаемых» проводится в соответствии с ОПОП и является обязательной. Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность компетенций, обозначенных в рабочей программе. Инструментом измерения сформированности компетенций является выполнение в полном объеме требований текущего контроля, что является допуском к экзамену, а также экзаменационные вопросы.

Время проведения: курс - 4, семестр - 7. Оценка за экзамен проставляется с учетом рекомендуемой оценки по рейтинговой системе в течении изучения дисциплины и ответов на вопросы экзаменационного билета, охватывающие тематику всей дисциплины.

Экзамен проводится в письменной или устной форме по билетам. В экзаменационном билете 2 теоретических вопроса.

#### Критерий оценивания:

100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

75-99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

50-74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

25-49 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Переработка полезных ископаемых»

1. Классификация процессов обогащения.
2. Технологические показатели процесса обогащения. Выход продукта обогащения. Содержание полезного компонента. Извлечение ПК в продукт обогащения. Основные балансовые уравнения.
3. Технологические схемы обогащения. Качественная схема. Количественная схема. Водно-шламовая схема. Схема цепи аппаратов. Комбинированные схемы. Качественно-количественные схемы.
4. Физические свойства. Связь физических свойств руд с техно-логическими свойствами и методами обогащения.
5. Подготовительные процессы переработки полезных ископаемых. Усреднение полезных ископаемых. Технологические свойства и показатели качества, определяющие однородность руды. Методы усреднения и мероприятия по усреднению качества. Способы и устройства для усреднения руд.
6. Гранулометрический состав и способы его определения. Методы определения гранулометрических характеристик полезных ископаемых. Ситовый анализ.
7. Грохочение. Эффективность грохочения. Факторы, влияющие на процесс грохочения.



1590793549

8. Назначение операций грохочения. Самостоятельное, подготовительное, вспомогательное (предварительное и поверочное), избирательное, обезвоживание.
9. Классификация грохотов по типу просеивающей поверхности, по способу разрыхления и передвижения материала.
10. Грохоты механического типа. Инерционные грохоты. Самобалансные грохоты.
11. Классификация. Процесс классификации. Классификация по типу среды, способу разделения частиц, по типу операций.
12. Закономерности падения минеральных зерен в воде и воздухе.
13. Конструкции и принцип действия классификаторов. Механический спиральный классификатор. Элеваторный классификатор. Гидроциклон.
14. Дробление. Назначение операций дробления и основные характеристики процесса. Степень дробления. Стадии дробления.
15. Щековые дробилки.
16. Конусные дробилки.
17. Валковые дробилки.
18. Дробилки ударного действия.
19. Измельчение. Общая схема мельницы. Классификация мельниц. Режим работы мельниц.
20. Шаровые мельницы.
21. Стержневые мельницы. Галечные мельницы. Мельницы самоизмельчения.
22. Основные процессы обогащения.
23. Гравитационные процессы обогащения, отсадка крупная и мелкая отсадка.
24. Технология обогащения руды тяжелосредними сепараторами. Классификация тяжелых сред.
25. Сепараторы колесные с вертикальным элеваторным колесом
26. Тяжелосредние гидроциклоны.
27. Обогащение в потоках воды на наклонных плоскостях. Аппараты: винтовой сепаратор.
28. Обогащение в потоках воды на наклонных плоскостях. Аппараты: концентрационные столы.
29. Флотационные процессы обогащения. Реагенты.
30. Классификация аппаратов для пенной флотации. Механическая, флотационная машина.
31. Классификация аппаратов для пенной флотации. Пневмомеханические и пневматические флотационные машины.
32. Магнитные методы обогащения. Классификация минералов по магнитной восприимчивости. Способы разделения частиц по магнитным свойствам.
33. Магнитные сепараторы: сепараторы барабанные для обогащения сильномагнитных руд, сепараторы для обогащения слабомагнитных руд.
34. Электрические методы обогащения. Виды электросепарации. Электрические сепараторы: электрические барабанные сепараторы, трибоэлектрические барабанные сепараторы, коронно-электростатические сепараторы.
35. Специальные методы обогащения. Виды специальных методов обогащения. Рудоразборка и породовыборка. Радиометрические методы обогащения.
36. Специальные методы обогащения. Виды специальных методов обогащения. Избирательное дробление. Декрипитация. Обогащение по трению, по форме и типу поверхности, по упругости.
37. Вспомогательные процессы обогащения. Обезвоживание. Виды влаги.
38. Методы обезвоживания. Аппараты для дренирования. Обезвоживающие грохота.
39. Сгущение. Аппараты для сгущения.
40. Фильтрование. Ленточные фильтр-прессы, вакуумные фильтры.
41. Центрифугирование. Фильтрующие центрифуги.
42. Термическая сушка. Барабанная прямоточная сушилка. Сушильная установка с трубой сушилкой.
43. Комплексное использование углей и продуктов обогащения. Брикетирование углей.

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля по темам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются



1590793549

преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по практическим занятии обучающиеся представляют отчет по практической работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат. При проведении текущего контроля в виде реферата обучающиеся представляют его преподавателю. Преподаватель анализирует содержание реферата, после чего оценивает достигнутый результат.

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

### **6.2 Дополнительная литература**

### **6.3 Методическая литература**

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) КузГТУ: <https://eios.kuzstu.ru>

Компоненты ЭИОС:

- Портал.КузГТУ - Автоматизированная Информационная Система (АИС): [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово: КузГТУ, [б. г.]. - URL:

<https://portal.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Текст: электронный.

- Электронная библиотека КузГТУ. - Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева: сайт. - Кемерово, 2001. - URL: <https://elib.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). - Текст: электронный.

- Электронное обучение: [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово: КузГТУ, [б. г.]. - URL: <https://el.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. - Текст: электронный.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ""**

Основной учебной работой обучающегося, является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению практических работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках практических занятий.

Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен составить реферат, сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями к практическим занятиям.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "", включая перечень программного обеспечения и**



1590793549

## **информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

### **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине ""**

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная аудитория для проведения практических занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

### **11 Иные сведения и (или) материалы**

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- Традиционные технологии (информационные лекции, практические занятия).
- Интерактивные - разбор конкретных примеров; мультимедийная презентация.



1590793549