

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПИ


29 мая Гайдай Н.К.
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.28 Обогащение полезных ископаемых

Направление (специальности) подготовки

21.05.04 «Горное дело»

Профиль подготовки (специализация)

Специализация №4 «Маркшейдерское дело»

**Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (специалист)**

Форма обучения
очная / заочная

г. Магадан 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на
заседании кафедры

Протокол №3 от 29 ноября 2018 года.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины **«Обогащение полезных ископаемых»**:

- овладение терминологией и комплексом понятий, формирующих представление о дальнейшей переработке минерального сырья;
- знакомство с методами извлечения полезных ископаемых из добытой горной массы.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **«Обогащение полезных ископаемых»** относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Дисциплина **«Обогащение полезных ископаемых»** является обязательной дисциплиной по основной профессиональной образовательной программе по направлениям подготовки **«Горного дела»** для специалистов.

Изучение дисциплины основывается на знаниях отдельных дисциплин, основными из которых являются: введение в специальность, физика, химия, начертательная геометрия и инженерная графика.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения таких дисциплин, как: «Обогащение руд редких и цветных металлов» и «Разработка россыпных месторождений»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения им дисциплины

С1.Б.28 «Обогащение полезных ископаемых»

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать** физико–химические основы, процессы, аппараты и технологии обогащения твердых полезных ископаемых; основные направления комплексного использования минерального сырья;
- **уметь** разрабатывать мероприятия по рациональному и комплексному использованию минерального сырья;
- **владеть** горной терминологией, знаниями основных принципиальных схем комплексной переработки минерального сырья.

Дисциплина **«Обогащение полезных ископаемых»** способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлениям подготовки **«Горное дело»** и квалификации **«Горный инженер»**:

а) общепрофессиональных (ОПК)

- умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК – 7);

б) профессиональных (ПК)

- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК – 3);

- готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК – 5);
- готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ПК – 14);
- умение изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК – 15);

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 учебных часов (см. таблицы 1 – очная форма, и таблица 2 – заочная форма).

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), при наличии в учебном плане - консультации и прием контрольных работ, расчетно-графических работ, руководство, консультации и защита курсовых работы (проектов), консультации рефератов и др.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (лабораторные занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 96 часа для очной формы обучения и 12 часов для заочной формы обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу дифференцированного зачета. Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачёта определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1. Структура и содержание учебной дисциплины для очной формы обучения
Формы промежуточного контроля: 9 семестр – дифференцированный зачёт

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц			Само стоят ельна я работ а	Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/ зачет.ед.
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	<u>Первый модуль:</u> Рудоподготовка.	10	-	10	20	

	Тема 1 Обогащение полезных ископаемых. Общие сведения. Ситовая характеристика добытой горной массы	4	-	4	5	
	Тема 2. Подготовка полезных ископаемых к обогащению.	6	-	6	15	
	Второй модуль: Основные методы обогащения полезных ископаемых.	22	-	22	34	
2	Тема 3. Основы гравитационного обогащения.	8	-	8	12	
	Тема 4. Флотационное обогащение.	8	-	8	12	
	Тема 5. Электрическая и магнитная сепарация.	6	-	6	10	
3	Третий модуль: Специальные методы обогащения. Контроль качества.	16	-	16	30	180 / 5
	Тема 6. Специальные методы обогащения.	8	-	16	10	
	Тема 7. Контроль технологических процессов.	4	-	-	10	
	Тема 8. Основы проектирования ОФ и совершенствование методов обогащения.	4	-	-	10	
	ИТОГО:	48	-	48	84	
Всего по учебному плану (аудит. + сам.) 180						

Таблица 2. Структура и содержание учебной дисциплины для заочной формы обучения
 Формы промежуточного контроля по семестрам: 5-й курс – дифференцированный зачёт

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц			Само стоят ельна я работ а	Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/ зачет.ед.
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторн . занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	<u>Первый модуль:</u> Рудоподготовка.	1	-	2	50	
	Тема 1 Обогащение полезных ископаемых. Общие сведения. Ситовая характеристика добытой горной массы	0,5	-	2	25	
	Тема 2. Подготовка полезных ископаемых к обогащению.	0,5	-	-	25	
	<u>Второй модуль:</u> Основные методы обогащения полезных ископаемых.	4	-	2	64	
2	Тема 3. Основы гравитационного обогащения.	1	-	2	20	
	Тема4. Флотационное обогащение.	2	-		24	
	Тема 5. Электрическая и магнитная сепарация.	1	-	-	20	
3	<u>Третий модуль:</u> Специальные методы обогащения. Контроль качества.	1	-	2	50	

	Тема 6. Специальные методы обогащения.	0,1	-	2	20	180 / 5
	Тема 7. Контроль технологических процессов.	0,8	-	-	10	
	Тема 8. Основы проектирования ОФ и совершенствование методов обогащения.	0,1	-	-	20	
	ИТОГО:	6	-	6	164	
	Всего по учебному плану (аудит. + сам.)				176	

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета), Специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений» с целью реализации компетентностного подхода предусмотрено проведение занятий с использованием следующих образовательных технологий:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения):

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирование активной познавательной деятельности студентов:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 84 часа – для очной формы и 164 часа – для заочной формы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса..

Лабораторные работы по обогащению полезных ископаемых помогают студентам глубже уяснить физические основы разделения минерального сырья на полезные компоненты и отходы. Лабораторные занятия предполагают значительную самостоятельную работу студентов как на

этапе предварительной подготовки к работе, так и при выполнении собственно лабораторной работы, её оформлении и выполнении расчётов.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- теоретическая подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- подготовка отчётов по лабораторным работам;
- подготовка по контрольным вопросам к лабораторным работам для защиты теоретической части лабораторных работ.

№ п/п	Форма работы	Объём работы (час)		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным лабораторным занятиям	45	50	См. список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
2	Подготовка к контрольной работе (заочная форма)	-	70	См. список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
3	Подготовка к лабораторным занятиям и их защите	20	20	См. список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
4	Оформление лабораторных работ	19	24	Методические указания к лабораторным работам (см. Лабораторный практикум – приложенный файл к ФОС)
	Итого:	84	164	

Для выполнения лабораторных работ студенты используют лабораторный практикум [3] списка основной литературы (электронная версия лабораторного практикума прилагается отдельным файлом). Лабораторные работы выполняются на базе Лаборатории по обогащению полезных ископаемых ВНИИ-1.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

Первый модуль: Рудоподготовка.

1. На какие три основные группы делятся полезные ископаемые?
2. Какие руды называются вкрапленными и сплошными, в чем их различия?
3. Какие основные методы обогащения известны, на использовании каких свойств они основаны?
1. Перечислите основные, вспомогательные и пересчетные операции при обогащении.
2. Какие продукты обогащения называются концентратами, хвостами? В чем отличие контрольных операций от пересчетных?
3. Основные формулы: определение выхода концентрата, степени извлечения полезного компонента из руды в концентрат.
4. Комплексное использования сырья и относительность понятия «хвосты»
5. С какой целью производится дробление и измельчение материала, чем определяется необходимая крупность дробления?
6. Способ дробления. От каких факторов зависит выбор способа дробления?

7. Объяснить понятие «степень дробления», от чего она зависит? Почему применяют несколько стадий дробления?
8. Область применения различных видов дробления. Дать определение стадий дробления и измельчения материалов.
9. Определить теоретически наивыгоднейшую скорость вращения шаровой мельницы (формула).
10. Ситовой анализ, графическое его изображение.
11. Область применения грохочения, гидравлической классификации.
12. Что такое эффективность грохочения, КПД грохочения? Какие факторы влияют на эффективность грохочения?
13. Принцип действия гидравлических классификаторов.

Второй модуль: Основные методы обогащения полезных ископаемых

14. Какие основные закономерности положены в основу гравитационного процесса обогащения?
15. Основные положения гравитационного обогащения.
16. Обогащение на отсадочных машинах. Достоинства, недостатки, область применения.
17. Теоретические основы обогащения минералов на концентрационных столах. Какие силы действуют на частицы минералов на деке стола?
18. Принцип действия концентрационного шлюза. Способ загрузки, выгрузки и разделения материала. Что представляет собой днище шлюза?
19. Принцип обогащения минералов на винтовых сепараторах.
20. Область применения гравитационных методов обогащения.
21. Дать характеристику концентрату, промпродукту и шламам.
22. Обогащение в тяжелых средах.
23. Сущность процесса промывки. Значение операций промывки для обогащения россыпных месторождений. Виды промывочного оборудования.
24. Флотационное обогащение. Общий принцип. Метод избирательного изменения смачиваемости материалов.
25. Способы и средства сгущения вещества в поверхностном слое. Дать характеристику краевому углу смачиваемости материала. Роль реагентов в процессе флотации.
26. Какие вещества называются гидрофильными, какие - гидрофобными? Их характерные особенности и влияние на процесс флотации.
27. Принцип действия и конструктивные особенности флотационной машины.
28. Каким требованиям должна отвечать минерализованная пена? Ее роль в процессе флотации.
29. Принципы обогащения сильномагнитных, среднемагнитных и слабомагнитных минералов.
30. Факторы, влияющие на магнитную сепарацию и свойства материалов.
31. Условное деление минералов по их магнитным свойствам.
32. Способы подготовки руд к магнитной сепарации.
33. Принцип действия, конструктивные особенности оборудования, применяемого для магнитной сепарации.
34. Электрическое обогащение материалов, особенности процесса, преимущества и область применения.
35. Принцип действия и конструктивные особенности электрического сепаратора. Область применения.

Третий модуль: Специальные методы обогащения. Контроль качества.

39. Основные способы обеспыливания и обесшламливания процессов обогащения. Назначение и область применения.
40. Способы обезвоживания продуктов обогащения. Аппаратура и оборудование, применяемое для этих целей.
41. Общие принципы и различия обеспыливания и дешламации материалов.

42. Устройство и работа сушильных установок.
43. Область применения различных методов обезвоживания. Дать характеристику и объяснить конструктивные особенности оборудования обезвоживания фильтрацией.
44. Принцип действия, конструктивные особенности оборудования для сушки
45. В каких случаях применяется сухое обеспыливание, в каких - мокрое? Оборудование, принцип действия и область применения.
46. Контроль и опробование на обогатительных фабриках.
47. Основные тенденции в изменении качественного состава сырья для обогатительных фабрик на ближайшую перспективу.
48. Формирование новых требований к технологии обогащения минерального сырья.
49. Комплексное использование полезных ископаемых и экологические проблемы обогащения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Абрамов А.А.** Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Учеб. пособие для вузов в 2-х томах / А.А. Абрамов. – М: Изд. Моск. гос. Горного университета, 2005. Кн. 1. Рудоподготовка Cu, Cu – Pb, Cu – Fe... 576 с.: ил., Кн.2. Рудоподготовка Pb, Pb – Cu и Hg-содержащие руды. 470 с. : ил.
2. **Авдохин В. М.** Основы обогащения полезных ископаемых, учебник для вузов в 2-х т. / В.М. Авдохин – М: Изд. МПГУ, 2006. Т 1. Обогачительные процессы 416 с.: ил.
3. **Гзогян С.Р.** Обогащение полезных ископаемых / Лабораторный практикум./ Мин.обр. и науки РФ, Федеративное государственное автономное образовательное учреждение ВО «Белгородский государственный научно-исследовательский университет» – Белгород, БелГУ, 2017, 106 с.: ил., табл.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.

4. **Бедрань Н.Г., Скоробогатова Л.М.** Переработка и качество полезных ископаемых, учебник – М: Недра, 1986 г., 270 с.
5. **Карамзин В.В., Карамзин В.И.** Магнитные и электрические методы обогащения, учебник – М: Недра, 1988 г., 300 с.
6. **Карамзин В.В.** Магнитные и электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых; .: учеб. для студ. вузов в 2-х томах, 2005 г.
7. **Карамзин В.В.** Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых: учеб. пособие для вузов 2006 г.
8. **Моршинин В.М.** Устройство и эксплуатация обогатительных машин М: Недра, 1989 г., 336 с.
9. **Егоров В.Л.** Магнитные, электрические и специальные методы обогащения – М: Недра, 1977 г., 200 с.
10. Справочник по обогащению руд – М: Недра, 1984 г.
11. **Прусс Ю.В., Некрасов А.Я.** Переработка минерального сырья.: учебно-методическое пособие – Магадан, СМУ, 2000 г.- 118 с.

адреса сайтов сети ИНТЕРНЕТ

www.edu.ru

www.gornaya-kniga.chat.ru

www.gornaya-kniga.narod.ru/index.htm

www.rmpi.ru

www.mining-media.ru

www.kopimash.ru

www.yumz.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 5101 для проведения лекционных и групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), средства компьютерной презентации (ноутбук, видеопроектор с автоматическим пультом управления, переносной экран).

9. Рейтинг план дисциплины (форма Ф СВГУ 7.3-08 Рейтинг-план).**С1.Б.28 «Обогащение полезных ископаемых»**Факультет (институт) Политехнический институтКурс 5 группа ПРРМ семестр IX 20 /20 учебного года Преподаватель: Бутырин В.Н.Кафедра Горное дело

Аттестационный период	Номер и название модуля	Виды работ, подлежащие оценке		Количество баллов
1	2		3	4
1	Первый модуль: Рудоподготовка	Лабораторная 1	Выполнение и защита лаб. раб.1	3
		Лабораторная 2	Выполнение и защита лаб. раб.2	3
		Лабораторная 3	Выполнение и защита лаб. раб.3	3
		Лабораторная 4	Выполнение и защита лаб. раб.4	3
		Лабораторная 5	Выполнение и защита лаб. раб.5	3
		Лабораторная 6	Выполнение и защита лаб. раб.6	3
		Лабораторная 7	Выполнение и защита лаб. раб.7	3
		Лабораторная 8	Выполнение и защита лаб.раб.8	3
Общий балл за аттестационный период:				24
2	Второй модуль: Основные методы обогащения	Лабораторная 9	Выполнение и защита лаб. раб.9	3
		Лабораторная 10	Выполнение и защита лаб.раб.10	3
		Лабораторная 11	Выполнение и защита лаб.раб.11	3
		Лабораторная 12	Выполнение и защита лаб.раб.12	3
		Лабораторная 13	Выполнение и защита лаб.раб.13	3
		Лабораторная 14	Выполнение и защита лаб.раб.14	3
		Лабораторная 15	Выполнение и защита лаб.раб.15	3
Общий балл за аттестационный период:				21
	Третий модуль: Специальные методы обогащения	Лабораторная 16	Выполнение и защита лаб.раб.16	3
		Лабораторная 17	Выполнение и защита лаб.раб.17	3
		Лабораторная 18	Выполнение и защита лаб.раб.18	3
		Лабораторная 19	Выполнение и защита лаб.раб.19	3
		Лабораторная 20	Выполнение и защита лаб.раб.20	3
		Лабораторная 21	Выполнение и защита лаб.раб.21	3
		Лабораторная 22	Выполнение и защита лаб.раб.22	3
		Общий балл за аттестационный период:		

Рейтинг план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования с другими дисциплинами (специальности) подготовки

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Математика	Дифференциальное и интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения
Материаловедение	Связь структуры материалов с его механическими свойствами.
Сопротивление материалов	Напряжения при различных деформациях.

Ведущие лекторы

_____, Логун К.А.
 _____, Макаричев Р.С.
 _____, Емелин В.А.

11. Приложения**Приложение 1**

Ф СВГУ 8. 1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04. «Горное дело» и специализации №2 «Подземная разработка рудных месторождений» приказ № 1298 от 17.10. 2016 г.

Автор: БУТЫРИН Владимир Николаевич - старший преподаватель кафедры горного дела

_____, В.Н. Бутырин
 (дата, подпись)

Зав. кафедрой Горного дела: Михайленко Григорий Григорьевич – кандидат технических наук, доцент

_____, Г.Г. Михайленко
 (дата, подпись)