

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

/Гайдай Н.К./

(подпись)

"27" апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

C1.В.ОД.9 Основы обогащения полезных ископаемых

**Направление (специальности) подготовки
21.05.02 «Прикладная геология»**

Профиль подготовки (специализация)

**Специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых»**

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

Форма обучения
очная / заочная

г. Магадан, 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии и физики Земли. Протокол № 8 от 329.04.2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

- получение сведений об основных методах и способах обогащения, их роли и месте в процессах переработки руд на горных предприятиях;
- овладение терминологией и методологией, используемых при обогащении полезных ископаемых;
- освоение студентами современного уровня инженерных знаний в области теории и практики методов обогащения;
- формирование у студентов умения и навыков по выбору методов обогащения полезных ископаемых, составлении технологических схем обогащения, и в оценке параметров обогатительных процессов и возможных путей повышения их эффективности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **C1.B.09 «Основы обогащения полезных ископаемых»** относится к вариативной части дисциплин специализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **21.05.02 «Прикладная геология»** для специалистов по основам обогащения полезных ископаемых.

Изучение дисциплины основывается на знаниях отдельных дисциплин, таких как: физика, математика, химия, общая геология, общая геохимия, инженерно-геологическая графика, основы учения о полезных ископаемых.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения таких дисциплин специализации как: металлогенеза, минерально-сырьевые ресурсы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения им дисциплины C1.B.09 «Основы обогащения полезных ископаемых»

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- ✓ физико-химические основы основных методов обогащения руд;
- ✓ современное состояние технологии обогащения при использовании различных методов и перспективы их развития;
- ✓ конструкции и типы основного оборудования, используемого при обогащении руд.

Уметь:

- ✓ оценивать возможности разделения руд и обогатимость минерального сырья;
- ✓ рассчитывать технологические показатели обогащения и качественно-количественные и водно-шламовые схемы обогащения;
- ✓ анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции.

Владеть:

- ✓ основными методами расчета основных технологических показателей обогатительных операций;
- ✓ навыками сбора, анализа и использования информации, необходимой для принятия различных управлеченческих решений;
- ✓ применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина **C1.B.09 «Основы обогащения полезных ископаемых»** способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО

по направлениям подготовки **21.05.02 «Прикладная геология»** и квалификации **«Горный инженер-геолог»:**

а) общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);
- готовностью проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6);

в) профессиональных компетенций (ПК)

- готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-1);
- способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения (ПК-3);
- способностью осуществлять геологический контроль качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов (ПК-6);
- способностью изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления (ПК-13).

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72** учебных часа (см. таблица 1 – очная форма обучения, таблица 2 – заочная форма обучения).

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, лабораторные занятия.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, лабораторные занятия определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 38 часов для очной формы обучения и 6 часов для заочной формы обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя: по очной форме обучения - индивидуальную сдачу зачета в девятом семестре; по заочной форме обучения – индивидуальную сдачу зачета на пятом курсе.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет **0,15** часа на одного обучающегося.

Таблица 1. Структура и содержание учебной дисциплины для очной формы обучения

Формы промежуточного контроля: 9-й семестр – зачет.

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/ зачет. ед.)	
		Аудиторные занятия					
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторн. занятия	Самостоятельн ая работа		
1	2	3	4	5	6	7	
5-й курс, IX семестр							
1	Модуль первый: Цель и задачи обогащения минерального сырья	2	2	-	4		
	Тема 1.1. Полезные ископаемые и роль процессов обогащения при их переработке	0,5	0,5	-	1		
	Тема 1.2. Радиометрическая сепарация и сортировка. Основные методы радиометрического обогащения	0,5	0,5	-	1		
	Тема 1.3. Показатели, определяющие эффективность радиометрической сепарации	0,5	0,5	-	1		
	Тема 1.4. Конструктивные особенности установок крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации руд.	0,5	0,5	-	1		

	Модуль второй: Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения	2	2	-	6
	Тема 2.1. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых	0,5	0,5	-	1
2	Тема 2.2. Технологические свойства минералов. Классификация процессов обогащения полезных ископаемых	0,5	0,5	-	1
	Тема 2.3. Основы теории разделения минералов	0,2	0,2	-	1
	Тема 2.4. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых	0,4	0,4	-	1
	Тема 2.5. Технологические схемы. Примеры технологических схем рудного и нерудного минерального сырья	0,4	0,4	-	2
	Модуль третий: Классификация и грохочение руд по крупности	2	2	-	4

	Тема 3.1. Классификация процессов разделения по крупности и их технологическое назначение. Закономерности и эффективность грохочения. Просеивающие поверхности. Процесс классификации	1	1	-	1	
	Тема 3.2. Закономерности свободного и стеснённого падения частиц в и воздушной средах. Характеристики крупности руды. Типы грохотов	0,5	0,5	-	1	
	Тема 3.3. Гравитационные и центробежные классификаторы, воздушные сепараторы	0,5	0,5	-	2	
2	Четвёртый модуль: Дробление и измельчение	2	2	-	4	
	4.1. Назначение и классификация процессов дробления и измельчения. Стадии дробления и измельчения. Классификация и особенности конструкций дробилок и мельниц	1	1	-	1	72/ 2
	Тема 4.2. Режимы	0,5	0,5	-	1	

	работы мельницы. Схемы дробления и измельчения. Гипотезы дробления. Роль циркулирующей нагрузки				
2	Тема 4.3. Характеристика вспомогательного оборудования для дробления	0,5	0,5	-	2
	Пятый модуль: Гравитационное обогащение минерального сырья	3	3	-	4
3	Тема 5.1. Общая характеристика и классификация гравитационных методов обогащения	1	1	-	1
	Тема 5.2. Разделение минералов в тяжёлых жидкостях и суспензиях. Отсадка	1	1	-	1
	Тема 5.3. Обогащение на концентрационных столах, винтовых сепараторах, в желобах, шлюзах. Разделение частиц в вертикальном потоке жидкости и в потоках малой толщины	0,5	0,5	-	1
	Тема 5.4. Промывка. Промывочные машины. Конструкции аппаратов, используемых для гравитационного обогащения	0,5	0,5	-	1

Шестой модуль: Магнитные методы обогащения	3	3	-	4
Тема 6.1. Физические основы. Магнитные свойства минералов	1	1	-	1
Тема 6.2. Методы магнитной сепарации для различных видов минерального сырья	1	1	-	1
Тема 6.3. Сепараторы для обогащения сильно- и слабомагнитных руд	1	1	-	2
Седьмой модуль: Электрические методы обогащения	2	2	-	4
Тема 7.1. Физические основы. Методы электрической сепарации и способы зарядки частиц	1	1	-	2
Тема 7.2. Классификация сепараторов	1	1	-	2
Восьмой модуль: Флотация	3	3	-	4
Тема 8.1. Физико- химические основы процесса флотации минерального сырья. Флотореагенты	1	1	-	1
Тема 8.2. Состав основных типов собирателей, пенообразователей, активаторов, депрессоров и регуляторов среды	1	1	-	1

Тема 8.3. Основные типы флотомашин и особенности их применения	1	1	-	2
Всего за IX семестр:	19	19	-	34
Всего по учебному плану (аудит. + сам. + контроль) 72 ч.				

Таблица 2. Структура и содержание учебной дисциплины для заочной формы обучения

Формы промежуточного контроля: 5-й курс – зачёт.

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
		Аудиторные занятия					
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	
5-й курс							
1	Модуль первый: Цель и задачи обогащения минерального сырья	0,3	-	0,5	8		
	Модуль второй: Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения	0,3	-	0,5	8		
	Модуль третий: Классификация и грохочение руд по крупности	0,3	-	0,5	8		
2	Четвёртый модуль: Дробление и измельчение	0,3	-	0,5	8		

	Пятый модуль: Гравитационное обогащение минерального сырья	0,3	-	0,5	8	72/ 2
3	Шестой модуль: Магнитные методы обогащения	0,2	-	0,5	8	
	Седьмой модуль: Электрические методы обогащения	0,2	-	0,5	7	
	Восьмой модуль: Флотация	0,1		0,5	7	
	Всего за IX семестр:	2	-	4	62	
Всего по учебному плану (аудит. + сам.+ контроль) 72 ч.						

5. Образовательные технологии

В связи с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **21.05.02 «Прикладная геология»** (уровень специалитета) и специализации № 1 «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» реализация компетентностного подхода при изучении дисциплины **C1.B.09 «Основы обогащения полезных ископаемых»** 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, осуществляющее преимущественно верbalными средствами (монолог преподавателя).

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования 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.

Практические занятия в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

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 34 часа – для очной формы и 62 часа – для заочной формы.

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

Практические занятия по дисциплине **C1.B.09 «Основы обогащения полезных ископаемых»** помогают студентам глубже уяснить физические основы разделения минерального сырья на полезные компоненты и отходы, устройство и принцип действия основного и вспомогательного обогатительного оборудования, основные технологические параметры. Практические занятия предполагают значительную самостоятельную работу студентов как на этапе предварительной подготовки к лекционным занятиям, а также и при выполнении расчётов и оформления курсовой работы по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- теоретическая подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- самостоятельное решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей применения теоретических знаний на лабораторных занятиях;
- выполнение расчётов и оформление отчета по лабораторной работе.

№ п/п	Форма работы	Объём работы (час)		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и лабораторным занятиям	10	17	См. список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
2	Самостоятельное решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей применения теоретических знаний на лабораторных занятиях	10	17	См. список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
3	Выполнение расчётов и оформление отчетов по лабораторным занятиям	14	28	См. список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
Итого:		34	62	

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Какие основные методы обогащения известны, на использовании каких свойств они основаны?
2. Перечислите основные, вспомогательные и перечистные операции при обогащении.
3. Какие продукты обогащения называются концентратами, хвостами?
4. В чем отличие контрольных операций от перечистных?

5. Основные формулы: определение выхода концентрата, степени извлечения полезного компонента из руды в концентрат.
6. Комплексное использования сырья и относительность понятия «хвосты»
7. С какой целью производится дробление и измельчение материала, чем определяется необходимая крупность дробления?
8. Способ дробления. От каких факторов зависит выбор способа дробления?
9. Объяснить понятие «степень дробления», от чего она зависит? Почему применяют несколько стадий дробления?
10. Область применения различных видов дробления. Дать определение стадий дробления и измельчения материалов.
11. Определить теоретически наивыгоднейшую скорость вращения шаровой мельницы (формула).
12. Ситовой анализ, графическое его изображение.
13. Область применения грохочения, гидравлической классификации.
14. Что такое эффективность грохочения, КПД грохочения? Какие факторы влияют на эффективность грохочения?
15. Принцип действия гидравлических классификаторов.
16. Какие основные закономерности положены в основу гравитационного процесса обогащения?
17. Основные положения гравитационного обогащения.
18. Обогащение на отсадочных машинах. Достины, недостатки, область применения.
19. Теоретические основы обогащения минералов на концентрационных столах. Какие силы действуют на частицы минералов на деке стола?
20. Принцип действия концентрационного шлюза. Способ загрузки, выгрузки и разделения материала. Что представляет собой днище шлюза?
21. Принцип обогащения минералов на винтовых сепараторах.
22. Область применения гравитационных методов обогащения.
23. Дать характеристику концентрату, промпродукту и шламам.
24. Обогащение в тяжелых средах.
25. Сущность процесса промывки. Значение операций промывки для обогащения россыпных месторождений. Виды промывочного оборудования.
26. Флотационное обогащение. Общий принцип. Метод избирательного изменения смачиваемости материалов.
27. Способы и средства сгущения вещества в поверхностном слое. Дать характеристику краевому углу смачиваемости материала. Роль реагентов в процессе флотации.
28. Какие вещества называются гидрофильными, какие - гидрофобными? Их характерные особенности и влияние на процесс флотации.
29. Принцип действия и конструктивные особенности флотационной машины.
30. Каким требования должна отвечать минерализованная пена? Ее роль в процессе флотации.
31. Принципы обогащения сильномагнитных, среднемагнитных и слабомагнитных минералов.
32. Факторы, влияющие на магнитную сепарацию и свойства материалов.
33. Условное деление минералов по их магнитным свойствам.
34. Способы подготовки руд к магнитной сепарации.
35. Принцип действия, конструктивные особенности оборудования, применяемого для магнитной сепарации.
36. Электрическое обогащение материалов, особенности процесса, преимущества и область применения.

38. Принцип действия и конструктивные особенности электрического сепаратора. Область применения.
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.** Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов: в 3 т.: рекоменд. М-вом образования и науки РФ /А.А. Абрамов/.-: Горная кн. М.. 2008. -470: ил. - (Обогащение полезных ископаемых). экземпляров: 10
2. **Прейс В.К.** Оборудование и технология обогащения песков россыпных месторождений золота: справ. пособие /В.К. Прейс/.-: Кордис Магадан. 2002. -294 с. экземпляров: 4

Дополнительная литература:

1. **Абрамов А.А.** Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов: в 3 т.: рекоменд. М-вом образования и науки РФ /А.А. Абрамов; Моск. гос. горный ун-т/.-: Изд-во МГГУ М.. 2004. -510: ил. - (Высшее горное образование)
2. **Кармазин В.В.** Магнитные электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Обогащение полезных ископаемых" : в 2 т. : допущ. УМО вузов РФ по образованию в обл. горного дела /В.В. Кармазин, В.И. Кармазин; Моск. гос. горный ун-т/Кармазин В.И.-: Изд-во МГГУ М.. 2005. -669: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 10
3. Брагина, В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых / В.И. Брагина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 152 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363881>

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

Теоретические занятия проводятся в лекционной аудитории 5104. Практические занятия проводятся так же в аудитории 5104, которая снабжена мультимедийной аппаратурой с электронными носителями по тематике курса, а также плакатами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».

9. Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ Рейтинг-план).**C1.B.09 «Основы обогащения полезных ископаемых»**Факультет (институт) **Политехнический институт**Курс **5** группа _____ семестр **XI** 20**_**/20**_** учебного года

Преподаватель: к.х.н., доцент Болотин А.В,

Кафедра: ГД

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Модуль первый: Цель и задачи обогащения минерального сырья	Отчет по лабораторным работам по темам 1.1-1.4. Отчет по самостоятельной работе по темам 1.1-1.4.	10
	2	Модуль второй: Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения	Отчет по лабораторным работам по темам 2.1-2.5. Отчет по самостоятельной работе по темам 2.1-2.5.	10
	3	Модуль третий: Классификация и грохочение руд по крупности	Отчет по лабораторным работам по темам 3.1-3.3. Отчет по самостоятельной работе по темам 3.1-3.3.	20
2	4	Четвёртый модуль: Дробление и измельчение	Отчет по лабораторным работам по темам 4.1-4.3. Отчет по самостоятельной работе по темам 4.1-4.3.	10
	5	Пятый модуль: Гравитационное обогащение минерального сырья	Отчет по лабораторным работам по темам 5.1-5.4. Отчет по самостоятельной работе по темам 5.1-5.4.	10
3	6	Шестой модуль: Магнитные методы обогащения	Отчет по лабораторным работам по темам 6.1-6.3. Отчет по самостоятельной	20

		работе по темам 6.1-6.3.	
7	Седьмой модуль: Электрические методы обогащения	Отчет по лабораторным работам по темам 7.1-7.2. Отчет по самостоятельной работе по темам 7.1-7.2.	10
8	Восьмой модуль: Флотация	Отчет по лабораторным работам по темам 8.1-8.3. Отчет по самостоятельной работе по темам 8.1-8.3.	10
Итоговый контроль за семестр			100

*В зависимости от уровня подготовки студентов и контингента преподаватель имеет право корректировки плана в ту или иную сторону в отношении часов и количества проверочных работ.

Рейтинг план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

(дата, подпись старосты группы)

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления
(специальности) подготовки (приложение 2)**

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.
Не требуется	Не требуется

11. Приложения

Приложение 1. Ф СВГУ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

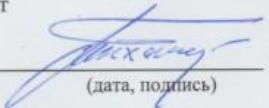
Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.02 «Прикладная геология» и специализации № 1 «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» № 548 от 12.05.2016.

Составитель: Болотин Александр Викторович, к.х.н., доцент кафедры промышленного и гражданского строительства


А.В. Болотин
(дата, подпись)
27/IV. 2020

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


Г.Г. Михайленко
(дата, подпись)
27.04.2020г.

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 2020/2021 учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

C1.B.ОД.09 Основы обогащения полезных ископаемых

Направления подготовки (специальности)

21.05.02 Прикладная геология

Профиль подготовки (специализация)

Специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

1. В пункт 4. «*Структура и содержание учебной дисциплины, включая часы контактной работы*» вносятся следующие изменения:В таблицу 1 **Структура и содержание учебной дисциплины**, в связи с переводом группы на индивидуальный учебный план, вносятся следующие изменения

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет. ед.)	
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
		Лекции	Лабораторные занятия	Семинарские (практические) занятия			
1	2	3	4	5	6	7	
1	Модуль первый: Цель и задачи обогащения минерального сырья	-	-	-	-	8	
	Тема 1.1. Полезные ископаемые и роль процессов обогащения при их переработке			-	-	2	
	Тема 1.2. Радиометрическая сепарация и сортировка. Основные методы радиометрического обогащения			-	-	2	
	Тема 1.3. Показатели, определяющие эффективность радиометрической сепарации			-	-	2	
	Тема 1.4. Конструктивные особенности установок крупнопорционной сортировки и покусковой сепарации руд.			-	-	2	
2	Модуль второй: Физико-химические свойства минералов. Технологические показатели обогащения	0,5	0,5	-	-	10	
	Тема 2.1. Основные характеристики вещественного состава полезных ископаемых	0,25	0,25	-	-	2	
	Тема 2.2. Технологические свойства минералов. Классификация процессов обогащения полезных ископаемых			-	-	2	
	Тема 2.3. Основы теории разделения минералов	0,25	0,25	-	-	2	
	Тема 2.4. Технологические показатели обогащения полезных ископаемых			-	-	2	
	Тема 2.5. Технологические схемы. Примеры технологических схем рудного и нерудного минерального сырья			-	-	2	
3	Модуль третий: Классификация и грохочение руд по крупности	1	1	-	-	7	

	Тема 3.1. Классификация процессов разделения по крупности и их технологическое назначение. Закономерности и эффективность грохочения. Просеивающие поверхности. Процесс классификации	0,5	0,5	-	2	
	Тема 3.2. Закономерности свободного и стеснённого падения частиц в воздушной средах. Характеристики крупности руды. Типы грохотов	0,5		-	2	
	Тема 3.3. Гравитационные и центробежные классификаторы, воздушные сепараторы			0,5	3	
4	Четвёртый модуль: Дробление и измельчение	1	1	-	6	
	4.1. Назначение и классификация процессов дробления и измельчения. Стадии дробления и измельчения. Классификация и особенности конструкций дробилок и мельниц	0,5	0,5	-	2	
	Тема 4.2. Режимы работы мельницы. Схемы дробления и измельчения. Гипотезы дробления. Роль циркулирующей нагрузки	0,5	0,5	-	2	
	Тема 4.3. Характеристика вспомогательного оборудования для дробления			-	2	
	Пятый модуль: Гравитационное обогащение минерального сырья	1	1	-	9	
5	Тема 5.1. Общая характеристика и классификация гравитационных методов обогащения	0,5	0,5	-	2	
	Тема 5.2. Разделение минералов в тяжёлых жидкостях и суспензиях. Отсадка			-	2	
	Тема 5.3. Обогащение на концентрационных столах, винтовых сепараторах, в желобах, шлюзах. Разделение частиц в вертикальном потоке жидкости и в потоках малой толщины	0,5	0,5	-	2	
	Тема 5.4. Промывка. Промывочные машины. Конструкции аппаратов, используемых для гравитационного обогащения			-	3	
6	Шестой модуль: Магнитные методы обогащения	0,5	0,5	-	9	
	Тема 6.1. Физические основы. Магнитные свойства минералов	0,25	0,25	-	3	
	Тема 6.2. Методы магнитной сепарации для различных видов минерального сырья			-	3	
	Тема 6.3. Сепараторы для обогащения сильно- и слабомагнитных руд	0,25	0,25	-	3	
7	Седьмой модуль: Электрические методы обогащения	0,5	0,5	-	6	
	Тема 7.1. Физические основы. Методы электрической сепарации и способы зарядки частиц	0,25	0,25	-	3	
	Тема 7.2. Классификация сепараторов	0,25	0,25	-	3	
8	Восьмой модуль: Флотация	0,5	0,5	-	7	
	Тема 8.1. Физико-химические основы процесса флотации минерального сырья. Флотореагенты	0,25	0,25	-	2	
	Тема 8.2. Состав основных типов собирателей, пенообразователей, активаторов, депрессоров и регуляторов среды			-	2	
	Тема 8.3. Основные типы флотомашин и особенности их применения	0,25	0,25	-	3	
		5	5	-	62	
Всего за IX семестр:						
Всего по учебному плану (аудит. + сам. + контроль) 72 ч.						

В пункт 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов вносятся следующие изменения:

Всего на самостоятельную работу запланировано 62 часа – для очной формы и 62 часа – для заочной формы.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным занятиям	17	17	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Самостоятельное решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей применения теоретических знаний на лабораторных занятиях	17	17	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
3	Выполнение расчётов и оформление отчетов по лабораторным занятиям	28	28	список основной и дополнительной литературы + конспект лекций
	Итого	62	62	

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Примечание:

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Программа признана актуальной на 2020-2021 уч. год.

Болотин Александр Викторович, к.х.н., доцент кафедры промышленного и гражданского строительства

Заведующий кафедрой ГиФЗ:
Калинина Лада Юрьевна, к.г.-м.н., доцент