

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова (131)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОБОГАЩЕНИЕ НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Обогащение полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Барахтенко Вячеслав Валерьевич Дата подписания: 22.06.2026
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федотов Константин Вадимович Дата подписания: 22.06.2026
--

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Обогащение нерудных полезных ископаемых» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых и составлять необходимую документацию	ПКС-3.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.7	Способен выбирать технологию производства работ по обогащению нерудных полезных ископаемых (в том числе углей), рассчитывать основное и вспомогательное оборудование, составлять необходимую документацию	Знать Знать основные направления комплексного использования минерального сырья; возможные рациональные способы переработки основных видов полезных ископаемых в зависимости от минерального состава руды (различий в физических и химических свойствах разделяемых минералов) и вкрапленности полезных компонентов Уметь Уметь производить сравнительную оценку технологической эффективности применения различных методов и процессов обогащения применительно к данному полезному ископаемому Владеть Владеть методами расчета эффективности обогащения нерудных полезных ископаемых; методами обогащения и переработки технологического и техногенного сырья

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Обогащение нерудных полезных ископаемых» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Магнитные, электрические и специальные методы обогащения», «Подготовка руд и песков к обогащению», «Химия и применение флотационных реагентов», «Гидротехнические сооружения обогатительных фабрик», «Подъемно-транспортное и хвостовое хозяйство обогатительных фабрик»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Обезвоживание, пылеулавливание и очистка сточных вод», «Гидрометаллургические методы переработки минерального сырья», «Проектирование обогатительных фабрик»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 5	Учебный год № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	6	2	4
лабораторные работы	2	0	2
практические/семинарские занятия	2	0	2
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94	34	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методы извлечения алмазов	1	1					1	34	Устный опрос
2	Получение асбестовых концентратов	2	1							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Графит	1	1	1	1					Устный опрос
4	Получение горно-химического сырья	2	1							Устный опрос
5	Получение полевых шпатов и кварца	3	1							Устный опрос
6	Каолин									Устный опрос
7	Цементное сырье									Устный опрос
8	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых	4	1					1	40	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		1				44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы извлечения алмазов	Дезинтеграция песков алмазных руд коренных месторождении. Основные процессы переработки алмазов. Технологические схемы извлечения алмазов.
2	Получение асбестовых концентратов	Значение асбеста в народном хозяйстве. Руды хризотил асбеста и их характеристика. Технология получения черновых асбестовых концентратов

Учебный год № 6

№	Тема	Краткое содержание
3	Графит	Графит, его свойства и классификация. Способы обогащения. Технология получения крупночешуйчатого графита
4	Получение горно-химического сырья	Характеристика промышленных типов фосфоритов. Химический и минеральный состав фосфоритов. Область использования фосфорсодержащих руд. Методы обогащения фосфатов. Исследование по выщелачиванию фосфатного сырья. Комплексное использование фосфатного сырья.
5	Получение полевых шпатов и кварца	Основные свойства полевых шпатов и кварца, их использование. Комбинированные схемы обогащения кварца и полевых шпатов
6	Каолин	Характеристика каолин содержащих руд. Сухие и мокрые способы обогащения каолин содержащих

		пород.
7	Цементное сырье	Гидравлические цементы и их свойства. Дробление, измельчение и дезинтеграция цементного сырья. Обогащение цементного сырья.
8	Комплексная переработка нерудных полезных ископаемых	Технологические схемы комплексного обогащения нерудных полезных ископаемых. Виды комплексного сырья.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Флотационное обогащение нерудных полезных ископаемых	1
2	Гравитационное обогащение нерудных полезных ископаемых	1

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основные технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Задачи на расчет технологических показателей обогащения	1
2	Гранулометрический состав материалов. Задачи на построение суммарных характеристик крупности.	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34

Учебный год № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	40
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Барахтенко В.В. Обогащение нерудных полезных ископаемых. Методические указания по практическим работам. ИРНИТУ

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Барахтенко В.В. Обогащение нерудных полезных ископаемых. Методические указания по практическим работам. ИРНИТУ

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Барахтенко В.В. Обогащение нерудных полезных ископаемых. Методические указания по практическим работам. ИРНИТУ

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный опрос проводится в начале занятия среди всех обучающихся по двум вариантам.

Критерии оценивания.

«5»– ответил на все вопросы правильно;

«4» - ответил на все вопросы с 1-2 ошибками; «3»– часто ошибался, ответил правильно только на половину вопросов;

«2»– почти ничего не смог выполнить правильно;

«1»– вообще не ответил на вопросы.

6.1.2 учебный год 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный опрос проводится в начале занятия среди всех обучающихся по двум вариантам.

Критерии оценивания.

«5»– ответил на все вопросы правильно;

«4» - ответил на все вопросы с 1-2 ошибками; «3»– часто ошибался, ответил правильно только на половину вопросов;

«2»– почти ничего не смог выполнить правильно;

«1»– вообще не ответил на вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.7	Демонстрирует теоретические знания по методикам изучения характеристик минерального сырья. Владеет навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала	Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачеты проводятся в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Не допускается проведение зачета на последних семинарских, либо лекционных занятиях. Зачет должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки. Критерии оценки ответа студента на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета.

Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился». В ведомости должны быть заполнены все графы. В случае исправления экзаменатором оценки в экзаменационной ведомости и зачетной книжке им делается запись «исправленному на (оценка) верить» и ставится подпись.

Если в процессе зачета студент использовал недопустимые дополнительные материалы (шпаргалки), то экзаменатор имеет право изъять шпаргалку и обязан поставить оценку «не зачтено»

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>С установленными требованиями выполняет расчет технологических параметров процессов обогащения полезных ископаемых.</p> <p>Показывает, как осуществляются мероприятия геологического контроля при оценке качества разведочных и эксплуатационных работ.</p> <p>Демонстрирует знания при ответах о ресурсосбережении при первичной</p>	<p>Оценки «не зачтено» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.</p>

<p>обработке руд, о качественных и количественных показателях воздействия горно-перерабатывающей отрасли на окружающую среду, природоохранных мероприятиях на предприятиях по обогащению полезных ископаемых. Демонстрирует знания в применении основных принципов грамотного использования природных ресурсов. Свободно ориентируется в видах и способах опробования, знает их назначение и методику обработки, анализа и переработки минерального сырья.</p>	
--	--

7 Основная учебная литература

1. Андреева Г. С. Переработка и обогащение полезных ископаемых россыпных месторождений : учеб. по специальности "Открытые горн. работы" и "Обогащение полез. ископаемых" / Г. С. Андреева, С. Я. Горюшкина, В. П. Небера, 1992. - 409.

2. Кравец Б. Н. Специальные и комбинированные методы обогащения : учебник по специальности "Обогащение полезных ископаемых" / Б. Н. Кравец

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21792.pdf>

3. Флотационные методы обогащения [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для специальности 090300 "Обогащение полезных ископаемых" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. обогащения полез. ископаемых и инженер. экологии

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5240.pdf>

4. Гравитационные методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для специальности 0903 "Обогащение полезных ископаемых" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. обогащения полез. ископаемых и инженер. экологии

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5509.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Келль М. Н. Обогащение полезных ископаемых : практикум / М. Н. Келль, В. В. Рыбаков

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1134.pdf>

2. Абрамов Александр Алексеевич. Флотационные методы обогащения : учеб. по спец. "Обогащение полез. ископаемых" / Александр Алексеевич Абрамов

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1134.pdf>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years))
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер P4/1024/160/SVGA256Mb/DVD-RW/кл/мышь/сет.фильтр/ TFT 17 Samsung