

**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: очная

---

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-3.9

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.9	Способен выбирать технологию производства работ по обогащению нерудных полезных ископаемых (в том числе углей), рассчитывать основное и вспомогательное оборудование, составлять необходимую документацию	<b>Знать</b> 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 <b>Уметь</b> Уметь производить сравнительную оценку технологической эффективности применения различных методов и процессов обогащения применительно к данному полезному ископаемому <b>Владеть</b> 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	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 8

№ 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	2	2	4	1	2	2	28	Устный опрос
2	Получение асбестовых концентратов	2	2			2	3			Устный опрос
3	Графит	3	2	1	4	3	4			Устный опрос
4	Получение горно-химического сырья	4	2	3	4	4	4			Устный опрос
5	Получение полевых шпатов и кварца	5	2							Устный опрос
6	Каолин	6	2							Устный опрос
7	Цементное сырье	7	2							Устный опрос
8	Комплексная переработка нерудных	8	2	4	4	5	3	1	32	Устный опрос

	полезных ископаемых									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 8

№	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
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

##### Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Флотационное обогащение нерудных полезных ископаемых	4
2	Гравитационное обогащение нерудных полезных ископаемых	4
3	Рудоподготовка нерудных полезных ископаемых	4
4	Рудоподготовка нерудных полезных ископаемых	4

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основные технологические показатели обогащения полезных ископаемых. Задачи на расчет технологических показателей обогащения	2
2	Гранулометрический состав материалов. Задачи на построение суммарных характеристик крупности.	3
3	Классификация. Закономерности падения тел в средах. Эффективность классификации. Задачи на расчет эффективности классификации	4
4	Грохочение. Задачи на расчет показателей грохочения	4
5	Измельчение. Задачи на расчет циркулирующей нагрузки мельниц по результатам ситового за продуктов цикла измельчения. Задачи на расчет циркулирующей нагрузки мельниц по разжижению (или влажности) продуктов цикла измельчения	3

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	32
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	28

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 семестр 8 | 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-3.9	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 Семестр 8, 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

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

## **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"

[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. Комплексная переработка технологического и техногенного сырья : программа, методические указания и задания для курсовых работ для специальности 090300 "Обогащение полезных ископаемых" заочной формы обучения по УЦИПС / Иркут. гос. техн. ун-т

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-13830.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"

[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