

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

Структурное подразделение «Разработки месторождений полезных ископаемых (112)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 04 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ОБОГАЩЕНИЕ ПЕСКОВ»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Открытые горные работы

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Нечаев Константин  
Борисович  
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Рославцева Юлия  
Геннадьевна  
Дата подписания: 16.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Нечаев  
Константин Борисович  
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

### 1.1 Дисциплина «Обогащение песков» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	ПКС-5.2

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

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.2	Обосновывает технологию обогащения песков и прогнозирует показатели промывки полезных ископаемых	<b>Знать</b> теоретические знания существующих в настоящее время технических средств и технологий для обогащения песков, показателей промывки полезных ископаемых и области их применения. <b>Уметь</b> анализировать и обосновывать применение наиболее эффективных вариантов технических средств, технологий для обогащения песков и показателей промывки полезных ископаемых, существующих в настоящее время. <b>Владеть</b> практическими навыками применения и внедрения при эксплуатации технических средств, технологий и показателей промывки для обогащения песков на горнодобывающих предприятиях.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Обогащение песков» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика горных пород», «Технологии горных работ», «Введение в профессиональную деятельность», «Общая геология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Разработка россыпных месторождений», «Технология, комплексная механизация открытых горных работ», «Проектная деятельность», «Проектирование карьеров», «Экономика и менеджмент горного производства»

## 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 № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
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 № 4

№ 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	Вводная лекция.	1								Проработка отдельных разделов теоретического курса
2	Технологическая оценка месторождения.	2								Проработка отдельных разделов теоретического курса
3	Подготовка песков к обогащению.	3								Проработка отдельных разделов теоретического курса
4	Отсадочные и шлюзоотсадочные схемы	4								Проработка отдельных

	обогащения на драгах.									разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация									
	Всего									

#### 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	Обогащение золотосодержащих песков.	1	1					3	22	Проверочная работа
2	Обогащение золотосодержащих песков на промывочных приборах.	2	1			2	1	4	14	Проверочная работа
3	Проблемы извлечения мелкого и тонкого золота.	3	1					1, 2	22	Проработка отдельных разделов теоретического курса
4	Контроль и опробование технологии обогащения.	4	1							Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				1		62	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная лекция.	Значение и место дисциплины в учебном плане. Основные понятия и определения. Показатели обогащения. Схемы обогащения, разновидности, структура. Операции обогащения.
2	Технологическая оценка месторождения.	Оценка обогатимости песков: грансостав, плотность, промывистость, минеральный состав. Полезное ископаемое: плотность, крупность, форма зерен, показатели грансостава. Оценка обогатимости россыпного месторождения.
3	Подготовка песков к обогащению.	Дезинтеграция и грохочение песков; сущность, показатели эффективности. Аппараты: плоские и барабанные грохоты, скрубберы. Технологические параметры. Гидровашгердная подготовка песков. Проблемы подготовки крупновалунистых и

		глинистых песков.
4	Отсадочные и шлюзоотсадочные схемы обогащения на драгах.	Типы отсадочных машин. Режим работы, извлечение золота. Доводка концентратов на драгах. Потери золота на драгах и пути их сокращения.

#### Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Обогащение золотосодержащих песков.	Схемы обогащения песков на драгах: типовые, специальные. Шлюзовые схемы. Разновидности шлюзов по механизации сполоска. Режим работы, сполоск. Извлечение золота.
2	Обогащение золотосодержащих песков на промывочных приборах.	Типы приборов, область применения. Эксплуатация шлюзов глубокого наполнения. Двухстадиальные приборы с гидравлической, конвейерной подачей песков.
3	Проблемы извлечения мелкого и тонкого золота.	Новые аппараты для извлечения золота, центробежные концентраторы. Типы промывочных приборов для мелкого золота.
4	Контроль и опробование технологии обогащения.	Источники и причины потерь золота. Виды контроля и опробования. Отбор и обработка проб. Расчет показателей работы по данным опробования.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет показателей качества песков и золота. Оценка обогатимости месторождения.	1
2	Расчет количественной схемы обогащения песков на промприборе.	1
3	Расчет количественной схемы обогащения песков на драге.	1
4	Расчет эффективности грохочения песков в барабанном грохоте.	1

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	6
2	Подготовка к зачёту	4

3	Проработка разделов теоретического материала	16
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	8

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	8
2	Подготовка к зачёту	14
3	Проработка разделов теоретического материала	22
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	14

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

## 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

Электронное обучение ИРНИТУ: Обогащение песков: офиц. сайт. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6233> (дата обращения 15.05.2025 г.)

#### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронное обучение ИРНИТУ: Обогащение песков: офиц. сайт. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6233> (дата обращения 15.05.2025 г.)

## 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 4 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

##### Описание процедуры.

Проработка отдельных разделов теоретического курса - включает в себя изучение учебных материалов: чтение учебников, лекционных записей, презентаций и дополнительных источников.

Выделение ключевых понятий: определение основных терминов, концепций и теоретических положений. Определение целей раздела: понимание, чему должен научиться студент после изучения раздела. Создание схем и таблиц: визуализация связей между понятиями. Разделение на подтемы: выделение логических блоков для более удобного усвоения. Глубокое погружение в каждую подтему: чтение, анализ и осмысление. Запись заметок: создание конспектов, выделение важных моментов. Обоснование и примеры: поиск практических примеров и иллюстраций.

##### Критерии оценивания.

Проработка отдельных разделов теоретического курса оценивается в виде конспекта теоретического материала включающего в себя:

- тщательное изучение и понимание всех ключевых аспектов раздела, наличие глубокого анализа и интерпретации материала.

- четкая структура, последовательность подачи информации, логическое связывание подтем и разделов.
  - включение внешних источников, примеров, иллюстраций, что подтверждает самостоятельное исследование темы.
  - наличие ясных, понятных и информативных схем, таблиц, конспектов, способствующих запоминанию.
  - способность делать выводы, анализировать и критически оценивать информацию.
  - демонстрация умения применять теоретические знания в решении задач или кейсов.
  - отсутствие ошибок, правильное оформление, грамотное использование терминологии.
- Проработка отдельных разделов теоретического курса оценивается по системе "зачтено" или "не зачтено". Оценка "зачтено" ставится за разработанный конспект теоретического материала в котором отражена выше представленная информация.

### **6.1.2 учебный год 5 | Проработка отдельных разделов теоретического курса**

#### **Описание процедуры.**

Проработка отдельных разделов теоретического курса - включает в себя изучение учебных материалов: чтение учебников, лекционных записей, презентаций и дополнительных источников.

Выделение ключевых понятий: определение основных терминов, концепций и теоретических положений. Определение целей раздела: понимание, чему должен научиться студент после изучения раздела. Создание схем и таблиц; визуализация связей между понятиями. Разделение на подтемы: выделение логических блоков для более удобного усвоения. Глубокое погружение в каждую подтему: чтение, анализ и осмысление. Запись заметок: создание конспектов, выделение важных моментов. Обоснование и примеры: поиск практических примеров и иллюстраций.

#### **Критерии оценивания.**

Проработка отдельных разделов теоретического курса оценивается в виде конспекта теоретического материала включающего в себя:

- тщательное изучение и понимание всех ключевых аспектов раздела, наличие глубокого анализа и интерпретации материала.
  - четкая структура, последовательность подачи информации, логическое связывание подтем и разделов.
  - включение внешних источников, примеров, иллюстраций, что подтверждает самостоятельное исследование темы.
  - наличие ясных, понятных и информативных схем, таблиц, конспектов, способствующих запоминанию.
  - способность делать выводы, анализировать и критически оценивать информацию.
  - демонстрация умения применять теоретические знания в решении задач или кейсов.
  - отсутствие ошибок, правильное оформление, грамотное использование терминологии.
- Проработка отдельных разделов теоретического курса оценивается по системе "зачтено" или "не зачтено". Оценка "зачтено" ставится за разработанный конспект теоретического материала в котором отражена выше представленная информация.

### **6.1.3 учебный год 5 | Проверочная работа**

#### **Описание процедуры.**

Проверочная работа - это систематический инструмент контроля знаний обучающихся по изучаемой дисциплине, позволяющий определить степень освоения обучающимися ключевых теоретических основ и практических навыков по дисциплине. Проверочная

работа выполняется на основании методического указания в котором отражены тема, цели, задачи, исходные данные, порядок выполнения и перечень контрольных вопросов. Во время проведения аудиторных занятий обучающие выполняют решение поставленных задач, подготавливают ответы на контрольные вопросы и самостоятельно оформляют отчет проверочной работы. В процессе выполнения проверочной работы с обучающими устанавливается обратная связь - рассказывается порядок, акцентируются основные этапы работы, по завершению происходит разбор типичных ошибок и сложных вопросов а также советы по улучшению знаний и навыков.

### **Критерии оценивания.**

Проверочная работа оценивается по системе "зачтено" или "не зачтено". Оценка "зачтено" ставится за полностью правильно выполненную проверочную работу с верными расчетно-графическими решениями поставленных задач и ответами на контрольные вопросы, оформленными в соответствии с СТО-005-2020 ИРНИТУ.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПКС-5.2	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.	Проработка отдельных разделов теоретического курса, контрольные вопросы, защита проверочных работ, зачет.

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Каждый обучающийся проходит аттестацию со своей группой в день, определённый расписанием.

Зачет проводится только при наличии зачетной книжки обучающегося и экзаменационной ведомости (экзаменационного листа).

На зачете обучающийся должен ответить на теоретические вопросы.

##### Пример задания:

Вопрос:

1. Подготовка песков к обогащению.

2. Обогащение золотосодержащих песков.
3. Технологическая оценка месторождения.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
<p>Глубокое полное знание и усвоение теоретического материала дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей производственной, учебной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей учебной программой, и знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.</p>	<p>Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы.</p>

#### 7 Основная учебная литература

1. Мореходов В. М. Обогащение песков россыпей : учеб. пособие для вузов по специальности "Открытые горные работы" направления подгот. дипломир. специалистов "Горное дело" / В. М. Мореходов, 2004. - 150.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22043.pdf>

2. Обогащение песков россыпей : прогр., метод. указания и контрол. задания для заоч. обучения по специальности 090502 "Открытые горные работы" специализации "Разраб. россып. месторождений" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 18.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9866.pdf>

3. Суслина Л. А. Обогащение полезных ископаемых: учебное пособие / Л. А. Суслина; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2020. – ISBN 978-5-00137-184-7. – Текст: непосредственный.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/163588>

#### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Нечаев К. Б. Обогащение песков : электронный курс / К. Б. Нечаев, 2023

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6233>

#### 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. Microsoft Office Professional Plus 2013
2. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса

### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь