

**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»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №12 от 11 июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«РАЗРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Открытые горные работы

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Костромитинов Константин  
Николаевич  
Дата подписания: 11.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Тальгамер Борис  
Леонидович  
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Нечаев  
Константин Борисович  
Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Разработка техногенных месторождений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность демонстрировать навыки ведения и организации технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых	ПКС-1.5

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

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.5	Выбирает рациональные способы и технологии освоения техногенных месторождений	<b>Знать</b> рациональные способы и технологии освоения техногенных месторождений <b>Уметь</b> выбирать рациональные способы и технологии освоения техногенных месторождений <b>Владеть</b> рациональными способами технологии освоения техногенных месторождений

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Разработка техногенных месторождений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Безопасность ведения горных работ», «Геологическое обеспечение горных работ», «Геомеханика, устойчивость бортов и откосов», «Инженерная и компьютерная графика», «Комбинированная разработка месторождений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность ведения горных работ», «Введение в профессиональную деятельность», «Геомеханика, устойчивость бортов и откосов»

## 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 № 10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной	0	0

среде		
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 № 10

№ 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	Общие сведения о техногенных минеральных ресурсах	1	4			1	10			Творческое задание
2	Типы техногенного минерального сырья и области его применения, варианты их промышленного освоения	2	4			2	10	3	20	Устный опрос
3	Оценка техногенного минерального сырья при проведении геологоразведочных работ и варианты их промышленного освоения	3	4					1	20	Письменный опрос
4	Варианты экономического обоснования эффективности промышленного освоения отдельных техногенных мвсторождений	4	4			3	12	2	20	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 10

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения о техногенных минеральных ресурсах	Техногенные минеральные ресурсы химической и металлургической промышленности и варианты их промышленного освоения
2	Типы техногенного минерального сырья и области его применения, варианты их промышленного освоения	Область применения, варианты их промышленного освоения техногенных месторождений
3	Оценка техногенного минерального сырья при проведении геологоразведочных работ и варианты их промышленного освоения	Технико-экономические расчеты освоения техногенных месторождений
4	Варианты экономического обоснования эффективности промышленного освоения отдельных техногенных месторождений	Расчеты для конкретных техногенных месторождений

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 10

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Общие понятия о техногенных месторождениях. Ресурсы	10
2	Способы разработки техногенных месторождений	10
3	Технико-экономические расчеты	12

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 10

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	20
2	Подготовка к зачёту	20
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: изображение горных процессов на экране при вскрытии, подготовке и комбинированной разработке месторождений, обсуждения и дискуссии по актуальным вопросам

## **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**

К.Н. Костромитинов, Б.Л. Тальгамер. Подземная разработка месторождений. Иркутск. Изд-во ИРНИТУ, 2021 г. ,298 с. Часть 1; 2022 г., 208 с. Часть 2.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ю.В. Михайлов. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

Подземная разработка рудных месторождений в сложных горно-геологических условиях: учеб. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2008. \_ 320

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

К.Н. Костромитинов, Б.Л. Тальгамер. Подземная разработка месторождений. Иркутск. Изд-во ИРНИТУ, 2021 г. ,298 с. Часть 1; 2022 г., 208 с. Часть 2.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ю.В. Михайлов. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых.

Подземная разработка рудных месторождений в сложных горно-геологических условиях: учеб. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2008. \_ 320

## **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 10 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Входной контроль не предусмотрен

6.1.2 Контрольная работа

Тема (раздел) Разработка техногенного месторождения открытым способом

Описание процедуры: Графически оформляются условия разработки техногенного месторождения, выбирается техника и технология разработки

Контрольная работа

Тема (раздел) Разработка техногенного месторождения открытым способом

Пример задания: разработать техногенную россыпь при бортовой части залежи шириной 40 м, мощность торфов 5 м, мощность пласта 15 м, породы 3 категории крепости

##### **Критерии оценивания.**

Зачтено

Студент хорошо знает процессы горных работ, системы разработки, составляет рефераты и доклады по предложенным темам

Не зачтено

Студент слабо ориентируется в чертежах, не может решать задачи по билетам.

### **6.1.2 семестр 10 | Творческое задание**

#### **Описание процедуры.**

Определить целесообразность доработки бортовых запасов карьера с заданными условиями. Месторождение отработано подземным способом, осталось 15 % в целиках с содержанием 1 г/т

Определить возможную выручку от извлечения металла с учетом затрат на разработку и обогащение.

#### **Критерии оценивания.**

Студент хорошо знает процессы горных работ, способы разработки техногенных месторождений, составляет рефераты и доклады по предложенным темам, то ему выставляется оценка – «зачтено». Студент слабо ориентируется в чертежах, не может решать задачи по билетам, оценка «не зачтено»

### **6.1.3 семестр 10 | Письменный опрос**

#### **Описание процедуры.**

Определить запасы техногенного месторождения мощностью 0,7 м, простираение 500 м, падение 200 м, глубина залегания 150 м..

При определении промышленных запасов учесть потери 10% и разубоживание 5 %.

#### **Критерии оценивания.**

Критерий оценивания

Умеет использовать принципами построения технологий добычи на конкретном месторождении

### **6.1.4 семестр 10 | Контрольная работа**

#### **Описание процедуры.**

Устный опрос

Тема (раздел) Разработка техногенных месторождений.

Описание процедуры: Студентам раздаются билеты. Время на подготовку и письменные ответы 1,5 ч. Результаты ответов оценивают, выставляют оценку «зачтено» или «не зачтено».

Пример задания: Вопросы для контроля:

1. Общие требования ПБ.
2. Способы разработке техногенных месторождений полезных ископаемых.
3. Объекты техногенных месторождений?
4. Запасы техногенных месторождений?
5. Требования кондиций.
6. Формы залежей?

7. Разница между геологическими и промышленными запасами.
8. Разница между извлекаемыми и промышленными запасами.
9. Разница между рудной и горной массой.
10. Как мощность залежи влияет на технологию разработки?
11. Как мощность рудного тела влияет на технологию разработки?
12. Как угол падения рудных тел влияет на технологию разработки?
13. Понятия о продукции горно-рудного производства.
14. Способы управления горным давлением.
15. Влияние крепости горных пород на технологические процессы.
16. Стадии (этапы) разработки месторождений.
17. Как подготавливается рудное месторождение крутого падения?
18. Как подготавливаются месторождения пологого падения?
19. Покажите схему вскрытие и подготовку техногенного месторождения.
20. Покажите вскрытие и подготовку месторождения штольней и гезенком.  
Покажите стрелками движение отбитого полезного ископаемого от лавы до уклона

### **Критерии оценивания.**

Критерии оценки: Студент хорошо знает процессы горных работ, способы разработки техногенных месторождений, составляет рефераты и доклады по предложенным темам, то ему выставляется оценка – «зачтено». Студент слабо ориентируется в чертежах, не может решать задачи по билетам, оценка «не зачтено».

## **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-1.5	Умеет использовать принципами построения технологий добычи на конкретном месторождении	Изложение демонстрационного материала в виде презентации. Ответы на поставленные вопросы, в том числе и на зачете

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

#### **6.2.2.1 Семестр 10, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

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

Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине  
Вопросы, тесты, рефераты, доклады

Пример задания:

Определить целесообразность разработки техногенного месторождения. Даются горно-геологические условия, содержание металла, цены на металл.

**6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Зачтено Студент хорошо знает процессы горных работ, системы разработки, составляет рефераты и доклады по предложенным темам	Не зачтено Студент слабо ориентируется в чертежах, не может решать задачи по билетам.

**7 Основная учебная литература**

1. Костромитинов. Разработка месторождений благородных металлов : учебное пособие. Ч. 1, 2017. - 285.
2. Костромитинов. Разработка месторождений благородных металлов : учебное пособие. Ч. 2, 2018. - 258.
3. Костромитинов. Подземная разработка месторождений. Вскрытие и подготовка запасов : учебное пособие. Ч. 1, 2021. - 198.
4. Костромитинов. Подземная разработка месторождений. Процессы и системы разработки : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2, 2022. - 209.

**8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Костромитинов К. Н. Оценка состояния конкурентной среды : учеб. пособие / К. Н. Костромитинов, 2004. - 78.
2. Костромитинов К. Н. Эффективность разработки россыпей и пути ее повышения / К. Н. Костромитинов, 1990. - 207.
3. Справочные таблицы коэффициентов переэкскавации на россыпных месторождениях / Костромитинов К. Н. [и др.], 1983. - 139.
4. Костромитинов К. Н. Оценка эффективности отработки месторождений драгоценных металлов : монография / К. Н. Костромитинов, В. М. Лысков, 2015. - 529.
5. Костромитинов К. Н. Оптимизация технологии открытых горных работ / К. Н. Костромитинов, 1982. - 78.

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

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

1. Интерактивная доска в комплекте (проектор, колонки, кабель)
2. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
3. Доска магнитная белая 120\*180см
4. доска магнитно-маркерная