

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

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук (119)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании ДЮТ  
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ»**

---

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

---

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

---

Квалификация: Горный инженер-геолог

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Мальцева Галина Дмитриевна  
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Ланько Анна  
Викторовна  
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Тарасова Юлия  
Игоревна  
Дата подписания: 20.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Техногенные месторождения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен выбирать виды, способы опробования (рядового, геохимического, минералогического, технологического) и методы их анализа для изучения компонентов природной среды, включая горные породы и полезные ископаемые, при решении вопросов картирования, поисков, разведки, технологии разработки и переработки минерального сырья	ПК-4.7

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

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.7	Способен оценивать перспективы развития минерально-сырьевой базы района за счет запасов и ресурсов, связанных с техногенными месторождениями	<b>Знать</b> способы формирования техногенных месторождений и процессы структурно-вещественных превращений в скоплениях техногенных отходов и возникающие в них новообразования; области использования техногенного минерального сырья <b>Уметь</b> выявлять и изучать техногенные месторождения для последующего их лицензирования; прогнозировать и оценивать скопления техногенного полезного минерального сырья по природному типу перерабатываемых руд; определять возможные направления и способы использования техногенного сырья <b>Владеть</b> навыками экологической и технико-экономической оценки техногенных месторождений

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Техногенные месторождения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Общая геология», «Химия», «Основы кристаллографии, минералогии и петрографии», «Основы стратиграфии и структурная геология», «Основы геохимии и учения о полезных ископаемых», «Основы литологии и петрографии», «Разведочное бурение и горное дело», «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых», «Опробование твердых полезных ископаемых», «Проблемные вопросы рудообразования», «Месторождения горючих полезных

ископаемых и методика их оценки», «Основы геологии и методики поисков и разведки россыпных месторождений», «Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых»

### 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 № 9
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	18	18
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	18	18
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	36	36
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 9

№ 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	Техногенез и рудообразование. Образование техногенных месторождений и их классификация.	1	2							Устный опрос
2	Состав и внутреннее строение техногенных месторождений	2	2			1, 2, 3	6			Устный опрос
3	Использование техногенного минерального сырья	3	2							Устный опрос

4	Методика исследования и оценки техногенных месторождений	4, 5, 6, 7, 8, 9	12			4, 5, 6, 7	12	1	36	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		18				18		72	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	Техногенез и рудообразование. Образование техногенных месторождений и их классификация.	Понятие о техногенном минеральном сырье и техногенном месторождении. Техногенные месторождения, приуроченные к сухим отвалам, гидроотвалам, хвосто- и шламохранилищам, комбинированным отвалам. Способы формирования отвалов. Особенности техногенных месторождений. Классификация техногенных месторождений: -техногенные месторождения, формирующиеся в результате деятельности горного производства; -техногенные месторождения, образующиеся в сфере деятельности энергетики; -техногенные месторождения, сформированные в результате деятельности предприятий черной металлургии; -техногенные месторождения, формирующиеся в результате деятельности предприятий цветной металлургии; -техногенные месторождения являющиеся отходами предприятий по производству строительных материалов, стекла, керамики.
2	Состав и внутреннее строение техногенных месторождений	Физические и химические процессы, происходящие в отвалах различных производств. Искусственные минеральные формы, образующиеся в техногенных месторождениях. Зоны гравитационной дифференциации материала. Зоны окисления. Зоны вторичного обогащения. Зоны вторичных россыпей.
3	Использование техногенного минерального сырья	Использование техногенного минерального сырья традиционное. Использование техногенного минерального сырья нетрадиционное.
4	Методика исследования и оценки техногенных месторождений	Стадийность изучения техногенных месторождений. Группировка техногенных месторождений для целей оценки. Факторы, определяющие методику оценки техногенных месторождений. Параметры сети наблюдений (измерений) при оценке техногенных образований. Технические средства оценки техногенных образований. Опробование: минералогическое, техническое, технологическое. Инженерно-

		геологические условия. Оконтуривание и подсчет запасов. Экологические последствия освоения техногенных месторождений.
--	--	---

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 9

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Кадастр техногенного месторождения	2
2	Новообразования в техногенных образованиях	2
3	Методы отбора проб и виды анализов на объектах техногенной природы	2
4	Определение плотности разведочной сети на техногенных месторождениях	2
5	Определение контуров промышленной залежи на техногенных месторождениях	2
6	Выбор технических средств	2
7	Подсчет запасов	6

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Решение специальных задач	36

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

#### 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

Мальцева Г.Д. Техногенез и рудообразование. Методические указания по лабораторным, практическим и самостоятельным работам. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 40 с.

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

Мальцева Г.Д. Техногенез и рудообразование. Методические указания по лабораторным, практическим и самостоятельным работам. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 40 с.

#### 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 9 | Устный опрос

#### Описание процедуры.

Тема (раздел) Техногенез и рудообразование. Образование техногенных месторождений и их классификация

Описание процедуры:

На практических занятиях при обсуждении методики, видов и объемов работ по изучению техногенных объектов задаются вопросы, позволяющие определить на текущий момент уровень знаний по дисциплине.

Вопросы для контроля:

Чем техногенное месторождение отличается от природного.

Что такое сегрегации техногенного месторождения.

Гравитационная дифференциация в техногенном озере.

Типы техногенных месторождений.

Критерии оценки:

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает.

Тема (раздел) Состав и внутреннее строение техногенных месторождений

Описание процедуры:

На практических занятиях при обсуждении методики, видов и объемов работ по изучению техногенных объектов задаются вопросы, позволяющие определить на текущий момент уровень знаний по дисциплине

Вопросы для контроля:

Вещественный состав техногенных объектов сульфидных руд.

Вещественный состав техногенных объектов оксидных руд.

Вещественный состав техногенных объектов силикатных руд.

Вещественный состав техногенных объектов карбонатных руд.

Вещественный состав техногенных объектов оксидно-карбонатных руд.

Особенности техногенного минерального сырья горно-добывающей промышленности.

Особенности техногенного минерального сырья черной металлургии.

Особенности техногенного минерального сырья цветной металлургии.

Особенности техногенного минерального сырья предприятий стройиндустрии.

Особенности техногенного минерального сырья углепереработки.

Критерии оценки:

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает.

Тема (раздел) Использование техногенного минерального сырья

Описание процедуры:

На практических занятиях при обсуждении методики, видов и объемов работ по изучению техногенных объектов задаются вопросы, позволяющие определить на текущий момент уровень знаний по дисциплине

Вопросы для контроля:

Какое традиционное использование техногенного сырья горнодобывающих предприятий.

Какое нетрадиционное использование техногенного сырья горнодобывающих предприятий.

Какое традиционное использование техногенного сырья металлургических предприятий.

Какое нетрадиционное использование техногенного сырья металлургических предприятий.

Какое традиционное использование техногенного сырья химических предприятий.  
Какое нетрадиционное использование техногенного сырья химических предприятий.

Критерии оценки:

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает.

### **Критерии оценивания.**

Удовлетворительно – знает.

Неудовлетворительно – не знает.

## **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>
ПК-4.7	Способность планировать и выполнять геологоразведочные работы на техногенных месторождениях	Устное собеседование по теоретическим вопросам

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

#### **6.2.2.1 Семестр 9, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

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

До сдачи экзамена допускаются студенты, успешно сдавшие задачу по проектированию геологоразведочных работ на техногенном месторождении.

Контрольные вопросы:

1. Проблемы утилизации отходов горно-промышленных, металлургических и топливно-энергетических производств.
2. Состояние вопроса использования техногенных ресурсов в России и за рубежом.
3. Понятие о техногенном минеральном сырье и техногенном месторождении.
4. Виды отвалов и способы их формирования в горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности.
5. Особенности техногенных месторождений.
6. Техногенные месторождения, формирующиеся в процессе деятельности горного производства.
7. Техногенные месторождения, формирующиеся в процессе деятельности энергетической промышленности.
8. Техногенные месторождения, формирующиеся в процессе деятельности предприятий черной металлургии.
9. Техногенные месторождения, формирующиеся в процессе деятельности предприятий цветной металлургии.

10. Техногенные месторождения, формирующиеся в процессе деятельности предприятий строительных материалов, стекла, керамики.
11. Экзогенные процессы, происходящие в отвалах различных производств.
12. Гравитационная дифференциация материала в сухих отвалах, гидроотвалах, хвосто-и шламохранилищах.
13. Окисление материала в отвалах различных производств.
14. Развитие зоны вторичного обогащения в отвалах различных производств.
15. Образование вторичных россыпей в отвалах различных производств.
16. Области использования техногенного минерального сырья традиционные.
17. Области использования техногенного минерального сырья нетрадиционные.
18. Последовательность изучения техногенных месторождений.
19. Группировка техногенных месторождений для целей разведки.
20. Факторы, определяющие методику разведки техногенных месторождений.
21. Форма и размеры разведочной сети техногенных месторождений.
22. Технические средства разведки техногенных месторождений.
23. Минералогическое, техническое и технологическое опробование техногенных месторождений.
24. Инженерно-геологические условия отработки техногенных месторождений.
25. Оконтуривание тел полезных ископаемых техногенных месторождений и подсчет запасов.
26. Возможные экологические последствия освоения техногенных месторождений
27. Расчет эффективности освоения техногенных месторождений.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительн о</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Глубоко и прочно усвоил программный материал по техногенным месторождениям и методики их оценки, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал научной литературы	Твердо знает материал техногенным месторождениям и методики их оценки, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, по большей части справляется с определением методики оценки объекта.	Знает только основной программный материал по техногенным месторождениям и методики их оценки, частично справляется с определением выбора методов и способов оценки техногенного месторождения	Не знает большей части программного материала техногенным месторождениям и методики их оценки, не справляется с определением геолого-промышленного типа месторождения по образцам руд, не определяет методологию и методику изучения объекта.

#### 7 Основная учебная литература

1. Мальцева Г. Д. Техногенез и рудообразование : курс лекций / Г. Д. Мальцева, 2019. - 110.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22289.pdf>

2. Мальцева Г. Д. Техногенез и рудообразование : учебное пособие / Г. Д. Мальцева, 2019. - 114.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21901.pdf>

3. Геология и месторождения полезных ископаемых : учебное пособие для вузов по дисциплинам ОПДФ.06 "Геология" и ОПДФ.07 "Полезные ископаемые" по направлению подготовки 130200 "Технологии геологической разведки" / Ж. В. Семинский [и др.]; под общ. ред. Ж. В. Семинского, 2019. - 346.

4. Мальцева Г. Д. Техногенные месторождения полезных ископаемых и методика их оценки : курс лекций для специальности 130301 - "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" / Г. Д. Мальцева, 2009. - 83.

5. Нескоромных В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые : учебное пособие для вузов по специальности 130203 "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки 130200 "Технологии геологической разведки" / В. В. Нескоромных, 2009. - 294.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21858.pdf>

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Нескоромных В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 130200 "Технологии геологической разведки" / В. В. Нескоромных, 2015. - 325.

## **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**

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

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2\*2м)