

**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**

**«КОМБИНИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Подземная разработка рудных месторождений

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Костромитинов Константин  
Николаевич  
Дата подписания: 01.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Рославцева Юлия  
Геннадьевна  
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Лысков  
Владимир Мефодьевич  
Дата подписания: 02.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Комбинированная разработка месторождений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Владеет методами комплексного обоснования технологических процессов при проведении горных выработок при разработке рудных месторождений	ПКС-1.7
ПКС-2 Способность осуществлять руко-водство производ-ственно-техническим и технологическим обеспечением горного производства и применять навыки геолого-промышленной оценки рудных ме-сторождений полез-ных ископаемых	ПКС-2.20
ПКС-3 Способность выполнять комплексное обоснование тех-нологий и меха-низации подземной раз-работки рудных ме-сторождений полез-ных ископаемых с учетом требований технической доку-ментации	ПКС-3.21
ПКС-7 Способность проектировать при-родоохранную дея-тельность по сниже-нию экологической нагрузки на окружа-ющую среду и по-вышение экологи-ческой безопасности горного производства при подземной раз-работке рудных ме-сторождений	ПКС-7.4

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

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.7	Владеет навыками оценки вариантов технологических процессов при комбинированной технологии разработки рудных месторождений	<b>Знать</b> варианты технологических процессов при комбинированной технологии разработки рудных месторождений <b>Уметь</b> Разбираться в вариантах технологических процессов при комбинированной технологии разработки рудных месторождений <b>Владеть</b> навыками оценки вариантов технологических процессов при комбинированной технологии разработки рудных месторождений
ПКС-2.20	Владеет методами обеспечения промышленной безопасности при разработке месторождений комбинированным способом, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	<b>Знать</b> методы обеспечения промышленной безопасности при разработке месторождений комбинированным способом, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций <b>Уметь</b> применять методы

		обеспечения промышленной безопасности при разработке месторождений комбинированным способом, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций <b>Владеть</b> методами обеспечения промышленной безопасности при разработке месторождений комбинированным способом, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
ПКС-3.21	Выполняет комплексное обоснование технологии и механизации при комбинированной разработке рудных месторождений комбинированным способом	<b>Знать</b> как выполнять комплексное обоснование технологии и механизации при комбинированной разработке рудных месторождений комбинированным способом <b>Уметь</b> выполнять комплексное обоснование технологии и механизации при комбинированной разработке рудных месторождений комбинированным способом <b>Владеть</b> Выполняет комплексное обоснование технологии и механизации при комбинированной разработке рудных месторождений комбинированным способом
ПКС-7.4	Владеет методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышение экологической безопасности и способен принимать проектные решения при комбинированной разработке рудных месторождений	<b>Знать</b> <b>Уметь</b> <b>Владеть</b>

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Комбинированная разработка месторождений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Безопасность ведения горных работ», «Взрывное дело», «Геомеханика и управление массивом», «Комплексное освоение недр», «Минеральные ресурсы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность ведения горных работ», «Аэрология горных предприятий», «Ведение горных работ в особых условиях», «Технологии проведения горных выработок», «Технологии подземной разработки пластовых и россыпных месторождений»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоемкость в академических часах</b> (Один академический час соответствует 45
---------------------------	---

	минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
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	Основные положения комбинированной разработки рудных месторождений. Классификация комбинированных способов разработки	1	6			1	10	1, 2, 3, 4, 5	44	Отчет
2	Интенсивность комбинированной разработки. Производственная мощность предприятия при комбинированной разработке	2	6			2, 3	22			Реферат
3	Технологические схемы комбинированной разработки	3	9							Письменный опрос
4	Совместное вскрытие карьерного и шахтного полей с использованием подземных выработок	4	7							Отчет
5	Совершенствование технологии	5	4							Отчет

	открытых горных работ при совместном вскрытии карьерных и шахтных полей подземными выработками									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 10

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные положения комбинированной разработки рудных месторождений. Классификация комбинированных способов разработки	Основные положения комбинированной разработки, особенности комбинированной разработке месторождений
2	Интенсивность комбинированной разработки. Производственная мощность предприятия при комбинированной разработке	Реферат
3	Технологические схемы комбинированной разработки	Письменная работа
4	Совместное вскрытие карьерного и шахтного полей с использованием подземных выработок	Расчетная работа
5	Совершенствование технологии открытых горных работ при совместном вскрытии карьерных и шахтных полей подземными выработками	Контрольная работа

#### 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	Основные положения комбинированной разработки	10
2	Методы интенсивной разработки	10
3	передовые методы ведения комбинированной разработки	12

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 10

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
2	Написание реферата	10
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	6
5	Решение специальных задач	8

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

Казикаев Д. М. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд: учебное пособие по специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Д. М. Казикаев, Г. В. Савич, 2013. - 217.

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

Казикаев Д. М. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд: учебное пособие по специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Д. М. Казикаев, Г. В. Савич, 2013. - 217.

#### 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 | Письменный опрос

Описание процедуры.

## Устный опрос

Тема (раздел) Комбинированная разработка месторождения.

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. Требования ПБ.
2. Способы комбинированной разработке месторождений полезных ископаемых.
3. Условия и способы комбинированной разработки месторождений?
4. Классификация комбинированных систем разработки?
5. Схемы вскрытия?
6. Форма рудных тел?
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 горнорудного производства.
14. Расчет параметров барьерного целика.
15. Влияние крепости горных пород на технологические процессы.
16. Последовательная, раздельная, совместная комбинированная 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 штольной и гезенком.

Покажите стрелками движение отбитого полезного ископаемого от лавы до уклона

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»

### **Критерии оценивания.**

Критерий оценивания

Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы о комбинированной разработке. Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке технологии разработки месторождения комбинированным способом. Ответил на все дополнительные вопросы. Способен правильно выбирать и использовать методики расчета технико-экономических показателей комбинированной разработки. Владеет знаниями технико-экономического расчета.

### **6.1.2 семестр 10 | Отчет**

#### **Описание процедуры.**

Отчет по конкретному месторождению составляется в соответствии с методическими указаниями, полученными материалами на практике и новых положений изложенных в технической литературе и горных журналах. В отчете должны быть разделы по вскрытию месторождения, производственным процессам, системам разработки, механизации горных работ, безопасности и т.д.

### **Критерии оценивания.**

Критерий оценивания

Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы о комбинированной разработке. Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке технологии разработки месторождения комбинированным способом. Ответил на все дополнительные вопросы. Способен правильно выбирать и использовать методики расчета технико-экономических показателей комбинированной разработки. Владеет знаниями технико-экономического расчета.

### **6.1.3 семестр 10 | Реферат**

#### **Описание процедуры.**

Определяется годовая производительность карьера, открыто-подземного яруса, подземных работ по техническим возможностям, срок отработки месторождения, возможность совмещения открытой и подземной разработки, интенсивность комбинированной разработки по предложенным вариантам

#### **Критерии оценивания.**

Критерий оценивания

Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы о комбинированной разработке. Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке технологии разработки месторождения комбинированным способом. Ответил на все дополнительные вопросы. Способен правильно выбирать и использовать методики расчета технико-экономических показателей комбинированной разработки. Владеет знаниями технико-экономического расчета.

## **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-1.7	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы о комбинированной разработке.	Контрольные работы, защита практических

	<p>Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке технологии разработки месторождения комбинированным способом. Ответил на все дополнительные вопросы. Способен правильно выбирать и использовать методики расчета технико-экономических показателей комбинированной разработки; Владеет знаниями технико-экономического расчета.</p>	<p>работ, ответы на вопросы к зачету, рефераты, тесты</p>
<p>ПКС-2.20</p>	<p>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы о комбинированной разработке. Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке технологии разработки месторождения комбинированным способом. Ответил на все дополнительные вопросы. Способен правильно выбирать и использовать методики расчета технико-экономических показателей комбинированной разработки; Владеет знаниями технико-экономического расчета.</p>	<p>Контрольные работы, защита практических работ, ответы на вопросы к зачету, рефераты, тесты</p>
<p>ПКС-3.21</p>	<p>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы о комбинированной разработке. Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке технологии разработки месторождения комбинированным способом. Ответил на все дополнительные вопросы. Способен правильно выбирать и использовать методики расчета технико-экономических показателей комбинированной разработки; Владеет знаниями технико-экономического расчета.</p>	<p>Контрольные работы, защита практических работ, ответы на вопросы к зачету, рефераты, тесты</p>

ПКС-7.4		
---------	--	--

## 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:

Составить схему разработки месторождения с параметрами: мощность рудного тела 50 м, угол падения 70 градусов, мощность наносов 30 м.. размер по падению - 300 м, по простиранию - 800 м. Коэффициент крепости - 12.

#### 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. Подземная разработка месторождений. Вскрытие и подготовка запасов : учебное пособие. Ч. 1, 2021. - 198.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-26487.pdf>

2. Костромитинов. Подземная разработка месторождений. Процессы и системы разработки : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2, 2022. - 209.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-28902.pdf>

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Каплунов Д. Р. Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам : учеб. пособие для вузов по специальностям "Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых" ... / Д. Р. Каплунов, В. А. Юков, 2007. - 266.

2. Каплунов Родион Павлович. Подземная разработка рудных и россыпных месторождений : учеб. пособие для горных и геол.-развед. вузов и фак. / Р. П. Каплунов, И. А. Черемушенцев, 1966. - 544.

3. Казикаев Д. М. Геомеханические процессы при совместной и повторной разработке руд / Д. М. Казикаев, 1981. - 288.

4. Казикаев Д. М. Комбинированная разработка рудных месторождений : учебник для вузов по специальности "Подземные разработки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Д. М. Казикаев, 2008. - 359.

### **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 1.Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2. Свободно распространяемое программное обеспечение 2.Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010\_(артикул 021-09683)
3. Свободно распространяемое программное обеспечение 3.Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)\_поставка 2010\_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
4. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus 2013

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

1. . 317693 Монитор Samsung 15
2. 2. КА Canon FC-226
3. Интерактивная доска в комплекте (проектор, колонки, кабель)