

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

«ПРОЦЕССЫ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ 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:
Павлов Александр
Митрофанович
Дата подписания: 16.05.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лысков
Владимир Мефодьевич
Дата подписания: 20.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Процессы подземной разработки рудных месторождений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
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-2.10
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-3.14
ПКС-4 Способность вырабаты-ки и реали-зации технических решений по управлению качеством про-дукции при разра-ботке рудных месторождений подземным способом	ПКС-4.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.10	Обоснование технологических решений по организации процессов рзработку рудных месторождений с учетом нормативных требований промышленной безопасности	Знать процессы подземных горных работ в различных условиях залегания рудных тел; процессы при эксплуатации технологических комплексов рудников; общие сведения о производственных процессах подземной добычи руд - процессы отбойки руды, выпуска и доставки руды, поддержания очистного пространства, управление динамическими процессами и горным давлением, осушения, схемы водоотлива и проветривания при ведении подземных горных работ; отраслевые правила безопасности; влияние горно-геологических условий на технологические процессы подземной разработки рудных месторождений; Уметь использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при эксплуатации подземных рудников;

		осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ; определять показатели полноты и качества извлечения запасов руды из недр Владеть отраслевыми правилами безопасности; - методами разработки и обоснования технологических решений при проектировании и отработке запасов месторождения полезных ископаемых; навыками заполнять необходимые документы в соответствии с нормативными требованиями
ПКС-3.14	Способен определять эксплуатационные параметры отбойки, доставки руды и управления горным давлением при выполнении подземных горных работ	Знать общие сведения о производственных процессах подземной добычи руд; характеристики эксплуатационных параметров отбойки, доставки руды, управления горным давлением, проветриванием, осушением при подземной разработке рудных месторождений Уметь определять основные эксплуатационные параметры технологических процессов отбойки, доставки руды и управления горным давлением при выполнении подземных горных работ Владеть навыками определения основных технологических параметров отбойки, доставки руды и управления горным давлением при подземной разработке рудных месторождений
ПКС-4.7	Владеет методикой определения потерь и разубоживания при разработке рудных месторождений	Знать категории запасов рудных месторождений твердых полезных ископаемых. Уметь анализировать структуру запасов полезных ископаемых на стадиях добычи руды. Владеть методикой определения потерь и разубоживания при разработке рудных месторождений

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Процессы подземной разработки рудных месторождений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Технологии проведения горных выработок»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология подземной разработки рудных месторождений»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	80	32	48
лекции	48	16	32
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	32	16	16
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	40	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект, Зачет	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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	Общее понятие о процессах подземной разработки рудных месторождений. Свойства геологической среды	1	2			1	4	1, 2	40	Устный опрос

2	Твердые полезные ископаемые и их месторождения как объекты горнодобывающего комплекса	2	2							Устный опрос
3	Показатели качества извлекаемой руды	3	2							Устный опрос
4	Общие сведения о производственных процессах подземной добычи руд.	4	2							Устный опрос
5	Способы отделения руды от массива	5	2							Устный опрос
6	Шпуровая. скважинная и минная отбойка руды	6	2			2	10			Устный опрос
7	Кондиционный кусок, дробление негабаритов	7	2			3	2			Устный опрос
8	Механическое отделение руды от массива	8	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				16		40	

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	Доставка и погрузка руды	1	4			1	2	2	8	Устный опрос
2	Горное давление и способы поддержания очистного пространства	2	4							Устный опрос
3	Расчет крепления, паспорт крепления и управления кровлей	3	4			2	6			Устный опрос
4	Закладка выемочного пространства	4	4			3	2			Устный опрос
5	Управление обрушением массива	5	4			4	2			Устный опрос
6	Рудничный транспорт и подъем	6	4							Устный опрос
7	Проветривание очистных работ	7	4			5	2			Устный опрос

8	Организация процессов очистных работ в блоке	8	4			6	2	1	16	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Общее понятие о процессах подземной разработки рудных месторождений. Свойства геологической среды	Общее понятие о процессах подземной разработки рудных месторождений и их место в подземной геотехнологии. Морфология рудных тел. Классификация рудных тел по углу падения, по мощности, по степени устойчивости обнажений пород и руд очистного пространства блока. Состав горно-геологической характеристики пород и руд. Влияние свойств геологической среды на процессы добычи руды.
2	Твердые полезные ископаемые и их месторождения как объекты горнодобывающего комплекса	Полезные ископаемые и их виды. Месторождения и их виды. Рудные тела и разновидность их. Морфология рудных тел. Классификация рудных тел по мощности, углу падения. Руда и горная масса, понятие о запасах полезных ископаемых.
3	Показатели качества извлекаемой руды	Общие положения о потерях и разубоживании руды при добыче. Показатели полноты и качества извлечения запасов руды из недр. Ущерб от потерь и от разубоживания руды.
4	Общие сведения о производственных процессах подземной добычи руд.	Общие сведения о производственных процессах подземной добычи руд. Структура подземного горнодобывающего производства. Состав производственных процессов добычи руды. Понятие о технологической схеме рудника. Основные технологические процессы очистной выемки. Вспомогательные процессы. Общее понятие о производственном цикле добычи полезного ископаемого. Характеристика процессов очистной выемки.
5	Способы отделения руды от массива	Общие сведения об отбойке руды. Применяемые способы. Характеристика буровзрывного и механического способов. Требования к отбойке руды. Горно-технологические принципы выбора отбойки руды.
6	Шпуровая, скважинная и минная отбойка руды	Перфораторы, буровые установки, буровой инструмент. Шпуровая отбойка, расположение шпуров, порядок выемки. Конструкция заряда в шпуре. Применяемые взрывчатые материалы. Расчет параметров шпуровой отбойки. Состав паспорта

		буро-взрывных работ при шпуровой отбойке. Отбойка руды вертикальными, наклонными или горизонтальными скважинами. Расположение скважин в отбиваемом слое: параллельное или веерное. параллельно-сближенные скважины. Пучковое расположение скважин. Конструкция заряда в скважине. Расчет параметров скважинной отбойки руды. Понятие о минной отбойке, схемы расположения зарядов. Расчет параметров минной отбойки руды.
7	Кондиционный кусок, дробление негабаритов	Понятие о кондиционном куске. Вторичное дробление негабаритных кусков руды. Размеры кондиционного куска. Выход негабарита. Основные способы дробления негабарита.
8	Механическое отделение руды от массива	Комбайны и инструмент для механической отбойки. Очистные комплексы. Отбойка руды комбайнами.

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Доставка и погрузка руды	Доставка руды под действием собственного веса (самотечная), механизированная, взрывная, гидравлическая. Самотёчная доставка рудной массы и основные положения теории выпуска руды. Скреперная доставка руды. Доставка руды машинами. Вид выпускных люков. Выпускные дучки, требования к ним. Выпуск и погрузка рудной массы с помощью вибраторов. Погрузка и доставка рудной массы самоходным оборудованием. Погрузка руды погрузочными машинами цикличного и непрерывного действия.
2	Горное давление и способы поддержания очистного пространства	Представление о горном давлении. Способы поддержания очистного пространства. Поддержание очистного пространства на основе использования естественной устойчивости горного массива. Виды деревянного крепления. Технология установки крепи из дерева. Анкерное крепление. Виды анкеров. Виды крепи из металла. Гидравлические стойки и условия их применения.
3	Расчет крепления, паспорт крепления и управления кровлей	Обоснование параметров целиков при разработке пологих, наклонных и крутопадающих рудных тел. Расчет крепления из распорных стоек. Расчет анкерного крепления. Состав паспорта крепления и управления кровлей.
4	Закладка выемочного пространства	Способы закладки выработанного пространства. Твердеющая закладка. Состав твердеющей закладки и требования предъявляемые к ней. Материалы твердеющей закладки. Технология закладочных работ. Сухая закладка. Материал для сухой закладки и требования к ней. Технология заполнения сухой закладкой очистного

		пространства при различных схемах. Гидравлическая закладка. Сущность гидравлической закладки. Технология заполнения пустот гидравлической закладкой.
5	Управление обрушением массива	Погашение отработанного очистного пространства с помощью принудительного воздействия. Управляемое самообрушение налегающих пород. Создание условий состояния массива вмещающих пород, позволяющих начать процесс регулируемого обрушения.
6	Рудничный транспорт и подъем	Характеристика рудничного транспорта, его предназначение в производственном цикле по добыче полезного ископаемого. Характеристика шахтного подъема и его виды: клетевой, скиповой и их комбинация.
7	Проветривание очистных работ	Состав рудничного воздуха. Понятие о свежей и исходящей воздушной струе. Схемы проветривания очистных забоев. Способы принудительного проветривания забоев. Вентиляторы местного проветривания. Расчет количества воздуха необходимого для проветривания очистного забоя.
8	Организация процессов очистных работ в блоке	Производственный цикл добычи руды. Нормирование работ производственного цикла добычи руды. Производительность добычи. Производственные затраты. Функции участков и подразделений шахты в производственном процессе по добыче полезного ископаемого. Виды планов, их предназначение. Организация производства на участке. Режим работы. Производственные нормы. Смета затрат. Понятие об эффективности производства.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет потерь и разубоживания извлекаемой руды.	4
2	Расчет параметров шпуровой, скважинной отбойки руды	10
3	Способы дробления негабаритов	2

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических
---	---	----------------------

		часов
1	Моделирование схем доставки и погрузки руды	2
2	Расчет параметров крепления, паспорт крепления и управления кровлей	6
3	Моделирование схем закладки выемочного пространства	2
4	Прогнозирование управляемого обрушения массива	2
5	Расчет количества воздуха для проветривания очистного забоя	2
6	Построение циклограммы очистных работ в блоке	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	16
2	Проработка разделов теоретического материала	24

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	16
2	Проработка разделов теоретического материала	8

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

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Самостоятельная работа на основе выданного задания и методического пособия по выполнению курсового проекта по дисциплине "Процессы подземной разработки рудных месторождений"

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям на основе усвоения лекционного материала и источников литературы

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка тем лекций и подготовка к практическим занятиям. Выполнение разделов курсового проекта на основе лекционного материала и литературы.

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 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Задаются вопросы выборочно студентам по теме пройденного лекционного материала

Критерии оценивания.

Правильный ответ - зачтен.

Не полный ответ дополняется студентами.

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Задаются вопросы выборочно студентам по теме пройденного лекционного материала

Критерии оценивания.

Правильный ответ - зачтен.

Не полный ответ дополняется студентами.

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-2.10	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы, показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные навыки и умения по процессам ведения подземных горных работ при разработке рудных месторождений. четко и последовательно излагает и умеет увязывать теорию с практикой	Средства промежуточной аттестации: письменные работы, контрольные работы и самостоятельные задания, решение задач, зачеты, экзамены
ПКС-3.14	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы, выполнил и защитил в срок Способен определять эксплуатационные параметры отбойки, доставки руды и управления	Устный опрос. Выполнение практических работ. Написание реферата.

	горным давлением при выполнении подземных горных работ. Ответил на все дополнительные вопросы. Сдал экзамен. В полном объеме выполнил все разделы, произвел необходимые расчеты	
ПКС-4.7	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы по определению потерь и разубоживания. Правильно выполнил все практические задания, предусмотренные программой. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при разработке определения потерь и разубоживания при разработке рудных месторождений. Ответил на все дополнительные вопросы. Владеет знаниями по определению потерь и разубоживания при разработке месторождений.	Контроль, защита практических работ. Ответы на вопросы к зачету. Контрольные работы. Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, вправе пройти промежуточную аттестацию по соответствующим дисциплинам (модулю) не более двух раз в сроки, определяемые университетом (соответствующим распоряжением) в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Для проведения промежуточной аттестации обучающегося, имеющему академическую задолженность во второй раз директором института создается комиссия, по рекомендации заведующего кафедрой, реализующей соответствующую дисциплину. В состав комиссии, как правило, входят экзаменатор, принимавший экзамен и два других высококвалифицированных специалиста по данной дисциплине.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала	Неправильно выполнил практические задания. Показал не умения и не владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

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

Экзамен проводится только при наличии зачетной книжки обучающегося и электронной экзаменационной ведомости.

Положительные результаты вносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. Неудовлетворительные результаты вносятся только в экзаменационную ведомость. В случае неявки обучающегося на экзамен, в экзаменационной ведомости делается запись «неявка». Неявка на экзамен без уважительной причины приравнивается к получению неудовлетворительной оценки.

Экзаменационные ведомости (экзаменационные листы) заполняются в соответствии с установленным в ИРНИТУ порядком.

Экзамен проводится по билетам (два вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал научной литературы	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно.

6.2.2.3 Семестр 8, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, определяющим сроки представления работы к защите и требованиями к ее содержанию и оформлению.

Порядок защиты курсового проекта определяется кафедрой и сообщается студенту при выдаче задания.

Защита курсового проекта оценивается по балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Студенту, не предоставившему курсовой проект до начала экзаменационной сессии, в ведомости выставляется «неявка», и он считается неуспевающим по данной дисциплине.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку за защиту курсового проекта, имеет право на повторную защиту. Повторные защиты осуществляются в установленные кафедрой дни ликвидации задолженностей.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Курсовой проект выполнен в соответствии с методическими указаниями и требованиями к оформлению курсовых проектов. Свободно отвечает на вопросы, правильно обосновывает принятые решения.	Курсовой проект выполнен в соответствии с методическими указаниями и требованиями к оформлению курсовых проектов. Недостаточно полно отвечает на вопросы по обоснованию принятых решений	Курсовой проект выполнен в соответствии с методическими указаниями и требованиями к оформлению курсовых проектов. Допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении принятых решений.	Курсовой проект выполнен с отступлениями от методических указаний и требований к оформлению курсовых проектов. Допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы по обоснованию принятых решений

7 Основная учебная литература

1. Ломоносов Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: учеб. для вузов по специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Г. Г. Ломоносов, 2013. - 516.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Баранов А.О. Расчет параметров технологических процессов подземной добычи руд. М. Недра, 1985.- 224 с.
2. Боровков Ю. А. Основы горного дела: учебник / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 468 с.

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 Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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