

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

«ТЕХНОЛОГИЯ 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: 15.05.2025

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 «Технология 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-2.12, ПКС-2.13
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-3.16, ПКС-3.17

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.12	Знает качественно-количественную структуру добываемой руды и способен анализировать структуру запасов полезных ископаемых на стадиях разработки месторождений	Знать качественно-количественную структуру добываемой руды Уметь Уметь использовать методы оценки качественно-количественной структуры добываемой руды и осуществлять анализ структуры запасов полезных ископаемых на стадиях разработки рудных месторождений Владеть Владеть методами качественно-количественной структуры добываемой руды подземным способом
ПКС-2.13	Обоснование технологических решений по рзработке рудных месторождений с учетом нормативных требований промышленной безопасности	Знать варианты технологических решений по разработке рудных месторождений с учетом нормативных требований промышленной безопасности Уметь применять требования промышленной безопасности при обосновании технологических решений при разработке рудных месторождений Владеть методами обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, - при проектировании и эксплуатации горных предприятий с

		подземным способом разработки рудных месторождений полезных ископаемых
ПКС-3.16	Знает системы подземной разработки рудных месторождений и условия их применения	Знать системы подземной разработки рудных месторождений подземным способом и условия их применения Уметь применять на практике полученные знания по выбору систем разработки и определять условия их применения Владеть знаниями по применению систем подземной разработки рудных месторождений для конкретных условий
ПКС-3.17	Способен увязывать выполнение технологических процессов по объемам работ и параметрам горных машин и оборудования в едином производственном цикле добычи руды при различных системах разработки	Знать технологические процессы и осуществлять их увязку по объемам работ и параметрам горных машин и оборудования в составе единого производственного комплекса при различных системах разработки Уметь осуществлять увязку выполнения технологических процессов в едином производственном цикле добычи руды по объемам работ и параметрам горных машин и оборудования при различных системах разработки Владеть методами выполнения комплексного обоснования технологий и механизации подземной разработки рудных месторождений полезных ископаемых

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология подземной разработки рудных месторождений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Процессы подземной разработки рудных месторождений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование рудников»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес	Семестр № 9

		тр № 8	
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	96	64	32
лекции	48	32	16
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	48	32	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)	84	44	40
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 № 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	Классификация систем разработки	1	4					1	32	Отчет
2	Системы с открытым выработанным пространством	2	4			1	4			Отчет
3	Системы с магазинированием руды	3	4			2	4			Отчет
4	Системы с закладкой очистного пространства	4	4			3	4			Отчет
5	Системы с креплением	5	4			4	4			Отчет
6	Системы с обрушением	6	4			5	4			Отчет
7	Комбинированные системы	7	4			6	4			Отчет

8	Технико-экономическое сравнение систем разработки	8	4			7	8	2	12	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

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	Способы вскрытия месторождений	1	4			1	4			Отчет
2	Выбор способа вскрытия рудных месторождений	2	4			2, 3	8	2	12	Отчет
3	Сравнительная оценка вскрытия месторождения	3	2					1	28	Отчет
4	Требования федеральных норм и правил к вскрытию месторождений	4	1			4	2			Отчет
5	Подготовка запасов. Показатели подготовки. Классификация запасов по степени подготовленности	5	5			5	2			Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		16				16		76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация систем разработки	Понятие о системе разработки, представляющей собой определенный порядок подготовки и добычи руды в очистном блоке. Признаки классификаций систем разработки. Примеры классификаций систем разработки рудных месторождений, подробное рассмотрение принятой системы разработки на примере приведенной классификации в Правилах технической эксплуатации рудников.
2	Системы с открытым выработанным	Условия применения систем с открытым выработанным пространством. Применяются в

	пространством	устойчивых рудах и породах. Сплошная система разработки применяется для отработки пологих и наклонных рудных тел малой мощности. Пример системы с рассмотрением порядка подготовки и добычи руды в блоке. Порядок и условия применения потолко-уступной, камерно-столбовой, подэтажных штреков, этажно-камерной, доставкой силой взрыва систем разработки рудных тел. Примеры по всем системам разработки с рассмотрением порядка подготовки и добычи руды в блоке.
3	Системы с магазинированием руды	Рассматриваются условия применения систем разработки рудных тел с магазинированием руды. На примере блоковой системы с магазинированием руды рассматривается порядок подготовки и процессы очистной выемки руды. Изучаются требования к системе разработке. Разбираются варианты применения данной системы. Приводится пример системы с магазинированием и отбойкой руды глубокими скважинами.
4	Системы с закладкой очистного пространства	Условия и область применения систем с закладкой. Система горизонтальных слоев с закладкой применяется для отработки крутопадающих рудных тел и мощных с любым углом падения. Пример системы с рассмотрением порядка подготовки и добычи руды в блоке. Порядок и условия применения систем разработки рудных тел: сплошной и столбовой с однослойной выемкой и закладкой; камерной выемкой и закладкой. Примеры по всем системам разработки с рассмотрением порядка подготовки и добычи руды в блоке.
5	Системы с креплением	Рассматриваются условия применения систем разработки рудных тел с креплением выработанного пространства. На примере системы с распорной крепью рассматривается порядок подготовки и процессы очистной выемки руды. Изучаются требования к системе разработке. Разбираются варианты применения данной системы. Приводится пример систем с крепежными рамами, сплошной с креплением.
6	Системы с обрушением	Условия и область применения систем разработки с обрушением. Система слоевого обрушения применяется для отработки крутопадающих рудных тел малой мощности. Пример системы с рассмотрением порядка подготовки и добычи руды в блоке. Порядок и условия применения систем: столбовая с обрушением налегающих пород; сплошной подэтажного обрушения; этажного обрушения. Примеры по

		всем системам разработки с рассмотрением порядка подготовки и добычи руды в блоке.
7	Комбинированные системы	Рассматриваются условия применения комбинированных систем разработки рудных тел. На примере блоковой системы с магазинированием руды и креплением рассматривается порядок подготовки и процессы очистной выемки руды. Изучаются требования к системе разработки. Разбираются варианты применения данной системы. Приводится пример системы с креплением и закладкой, систем с открытым очистным пространством и креплением.
8	Технико-экономическое сравнение систем разработки	Дается методика экономического сравнения систем разработки. Расчет производительности. Производится подсчет объемов и стоимости подготовительных и нарезных выработок, затем выполняется расчет стоимости очистных работ в блоке по процессам. Состав калькуляции себестоимости всех работ по системе.

Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	Способы вскрытия месторождений	Классификация вскрытия месторождений. Простое (вертикальными, наклонными стволами, штольнями) и комбинированное. Варианты штольневой вскрытия и штольневой с концентрационными горизонтами. Вскрытие стволами: простое и ступенчатое, слепыми стволами. Вскрытие штольневое и стволами. Вскрытие съездами и заездами, уклонами.
2	Выбор способа вскрытия рудных месторождений	Выбор способа вскрытия осуществляется методом вариантов. Порядок определения возможных вариантов вскрытия месторождений. Производственная мощность рудника. Определение сечений вскрывающих выработок. Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов вариантов вскрытия. Определение приведенных затрат и выбор варианта с наименьшими затратами.
3	Сравнительная оценка вскрытия месторождения	Оценка выбранных вариантов вскрытия месторождений производится по суммарным приведенным затратам к годовой добычи руды. Сначала выполняется расчет приведенных капитальных затрат по вариантам, затем эксплуатационным. Сравнение суммарных затрат позволяет сделать выбор в пользу минимальных из всех вариантов.
4	Требования федеральных норм и правил к вскрытию месторождений	Изучаются требования федеральных норм и правил и других нормативных требований к вскрытию месторождений.

5	Подготовка запасов. Показатели подготовки. Классификация запасов по степени подготовленности	Варианты подготовки вскрытых запасов. Показатели подготовки. Вскрытые балансовые запасы, нормативы вскрытых запасов. Подготовленные балансовые запасы, нормативы подготовленных запасов. Готовые к выемки балансовые запасы, нормативы готовых к выемке запасов. Методика расчета готовых, подготовленных, вскрытых запасов. Значение соблюдения нормативов запасов для работы производства.
---	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Построение схем систем: камерно-столбовая, подэтажных штреков, сплошная, потолкоуступная, этажно-камерная	4
2	Построение схемы систем с магазинированием руды	4
3	Построение схемы систем с закладкой	4
4	Построение схем систем с креплением	4
5	Построение схем систем с обрушением	4
6	Построение схем комбинированных систем	4
7	Экономический расчет системы разработки	8

Семестр № 9

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Схемы способов вскрытия	4
2	Подбор и построение схем вариантов вскрытия	4
3	Выбор места заложения вскрывающих выработок, построение охранных зон	4
4	Определение сечения подготовительных и нарезных выработок	2
5	Показатели подготовки и планирование запасов	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	32
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	12

Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	28
2	Проработка разделов теоретического материала	12

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

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:

Выполнять работу согласно выданному заданию и Методическим указаниям по выполнению курсового проекта по курсу «Технология подземной разработки рудных месторождений»

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

При подготовке использовать лекционный материал и литературу

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

При подготовке занятиям и зачету использовать лекционный материал и литературу

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 8 | Отчет

Описание процедуры.

Выборочно заслушивается отчет по пройденному материалу дисциплины

Критерии оценивания.

Принят, не принят

6.1.2 семестр 9 | Отчет

Описание процедуры.

Выборочно заслушивается отчет по пройденному материалу дисциплины

Критерии оценивания.

Принят, не принят

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-2.12	Знание качественно-количественной структуры добываемой руды и способность анализировать структуру запасов полезных ископаемых на стадиях разработки месторождений	зачет
ПКС-2.13	Знание по Обоснованию технологических решений по разработке рудных месторождений с учетом нормативных требований промышленной безопасности	зачет, экзамен, курсовой проект
ПКС-3.16	Обладает знаниями систем подземной разработки рудных месторождений и условия их применения	зачет
ПКС-3.17	Обладает знаниями технологических процессов по объемам работ и параметрам горных машин и оборудования в едином производственном цикле добычи руды при различных системах разработки	зачет, экзамен, курсовой проект

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

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

Зачет 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 зачет, в экзаменационной ведомости делается запись «неявка». Неявка на зачет без уважительной причины приравнивается к получению неудовлетворительной оценки. Экзаменационные ведомости заполняются в соответствии с установленным в ИРНИТУ порядком.

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

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Оценка «зачтено» выставляется студенту, усвоившему программный материал, излагающему его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса, в увязке фундаментальных положений с практическим использованием результатов	Оценка «не зачет» ставится студенту, не знающему основных положений курса, либо не знающему или не понимающему значительной части программного материала, допускающему существенные ошибки при ответах, с большим затруднением выполняющему практические работы.

6.2.2.2 Семестр 9, 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 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	Удовлетворительн о	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 9, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Защита выполненного курсового проекта.

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 работ. Свободно отвечает на вопросы, правильно обосновывает принятые решения.	Курсовой проект выполнен в соответствии с методическими указаниями и требованиями к оформлению курсовых работ. Недостаточно полно отвечает на вопросы по обоснованию принятых решений	Курсовой проект выполнен в соответствии с методическими указаниями и требованиями к оформлению курсовых работ. 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 работ. Допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы по обоснованию принятых решений.

7 Основная учебная литература

1. Агошков М.И. Подземная разработка рудных месторождений: учеб. пособие для горных специальностей вузов / М.И. Агошков, Г.М. Малахов, 1966. - 663 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. . Михайлов Ю.В. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: подземная разработка рудных месторождений в сложных горно-геологических условиях :

учеб. пособие для вузов по специальности "Подзем. разраб. месторождений полез. ископаемых" направления подгот. "Горн. дело" / Ю.В. Михайлов, 2008. - 315 с.

2. 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 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