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

«ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Открытые горные работы

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Мурзин Николай
Владимирович
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Тальгамер Борис
Леонидович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Нечаев
Константин Борисович
Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Гидромеханизация открытых горных работ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, способы проветривания, водо-снабжения и водоотведения, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий	ПКС-4.6, ПКС-4.7
ПКС-5 Способность разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности и рационального недропользования	ПКС-5.8, ПКС-5.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-4.6	Обосновывает гидромеханизированные технологии открытых горных работ	Знать применяемые в практике открытых горных работ технологии гидромеханизации Уметь производить выбор технологии гидромеханизации открытых горных работ для конкретных условий Владеть методами оценки вариантов технологии гидромеханизированных горных работ
ПКС-4.7	Разрабатывает мероприятия по водоснабжению, водоподготовке и водоотведению при открытых горных работ	Знать Основные параметры водоснабжения, водоподготовки и водоотведения при гидромеханизации горных работ Уметь Обосновать параметры водоснабжения, водоподготовки и водоотведения на открытых горных работах Владеть Владеть методами расчета параметров водоснабжения, водоподготовки и водоотведения на открытых горных работ
ПКС-5.8	Проектирует гидромеханизированную	Знать Основные параметры при вскрытии карьерных полей, систем

	разработку месторождений полезных ископаемых	разработки и технологии гидромеханизированной добычи Уметь Обосновывать параметры и показатели при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи Владеть Методиками расчета параметров гидромеханизированной разработки месторождений полезных ископаемых и показатели гидромеханизированных работ
ПКС-5.9	Рассчитывает параметры гидромеханизированной разработки месторождений полезных ископаемых и показатели гидромеханизированных работ	Знать Основные параметры при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи Уметь Обосновывать параметры и показатели при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи Владеть Методиками расчета параметров гидромеханизированной разработки месторождений полезных ископаемых и показатели гидромеханизированных работ

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Гидромеханизация открытых горных работ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидрогеология», «Процессы открытых горных работ», «Осушение карьерных полей»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование карьеров», «Разработка россыпных 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	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	10	2	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские	8	0	8

занятия			
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	153	34	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ 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	Вводная лекция. Общие сведения о движении жидкости. Физико-механические свойства горных пород для гидромониторных работ	1	2					1	34	Отчет
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ 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
2	Размыв горных пород. Гидромониторы. Гидравлический расчет гидромониторов.	2	2			1	2	1	40	Устный опрос
3	Гидротранспорт горных пород. Грунтовые насосы	3	2			2	2	3	34	Устный опрос
4	Водоснабжение гидроустановок. Трубопроводный и самотечный транспорт	4	1			3	2	2	25	Устный опрос
5	Вскрытие и	5	1							Устный

	системы гидравлической разработки месторождений									опрос
6	Гидротехнические сооружения и гидроотвалообразователи	6	1			4, 5	2			Устный опрос
7	Гидромеханизированные работы при различных способах разработки месторождений	7	1					3	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		8				8		128	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная лекция. Общие сведения о движении жидкости. Физико-механические свойства горных пород для гидромониторных работ	Физические свойства воды. Гидравлические элементы потока. Влияние физико-механических свойств пород на размыв, разработку земснарядами и драгами, на процессы гидротранспортирования и укладки пород в отвалы. Влияние абразивности и гранулометрического состава пород на износ трубопроводов и оборудования гидромеханизации. Классификация горных пород по трудности их разработки гидромониторами и землесосными снарядами. Классификация горных пород, характерных для россыпных месторождений

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
2	Размыв горных пород. Гидромониторы. Гидравлический расчет гидромониторов.	Размыв горных пород. Понятие о гидромониторной струе и ее формировании. Классификация и структура струй. Формирование струи в проточном канале гидромонитора и его насадке. Гидромониторы. Гидравлический расчет гидромониторов. Основные параметры гидромониторных забоев. Способы уборки недомыва
3	Гидротранспорт горных пород. Грунтовые насосы	Общие сведения об области применения гидравлического транспортирования горных пород. Виды гидравлического транспорта, гидросмесь. Физические основы гидротранспорта пород. Режимы гидротранспортирования. Грунтовые насосы: технические и рабочие характеристики, соединения, режим работы,

		регулирование. Основные сведения о применении гидроэлеваторов, их устройстве, принципе действия и расчёте. Самотечный транспорт горных пород: оборудование, принципы расчёта.
4	Водоснабжение гидроустановок. Трубопроводный и самотечный транспорт	Принципиальные схемы водоснабжения гидроустановок. Водоснабжения и водоотведения, методы профилактики аварий на водных сетях и способы ликвидации их последствий. Определение потребности в воде. Расчет водоводов и выбор насосов для водоснабжения. Последовательная и параллельная работа насосов при гидравлических работах
5	Вскрытие и системы гидравлической разработки месторождений	Вскрытие карьерных полей при использовании гидромониторно-землесосных комплексов. Способы вскрытия карьерных полей. Объемы котлованов и разрезных траншей. Классификация систем открытых гидравлических разработок. Элементы систем разработки. Степень подготовленности запасов к добыче полезных ископаемых. Способы подготовки пород к гидроразмыву. Технологические комплексы систем разработки при гидродобыче
6	Гидротехнические сооружения и гидроотвалообразование	Классификация и вместимость гидроотвалов. Дамбы обвалования. Способы напорного отвалообразования. Сброс осветлённой воды из илоотстойника отвала. Высотно-разносное отвалообразование хвостов промывочных приборов. Условия применения безнапорного гидроотвалообразования
7	Гидромеханизированные работы при различных способах разработки месторождений	Гидротранспорт угля. Гидромеханизация горных работ при разработке россыпных месторождений. Разработка россыпных месторождений многочерпаковыми драгами. Подводная добыча полезных ископаемых со дна морей и океанов

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение размыва горных пород. Понятие о гидромониторной струе и ее формировании. Изучение классификации и структуры струй. Изучение формирования струи в проточном канале гидромонитора и его насадке. Изучение гидромониторы. Проведение гидравлического расчета гидромониторов. Изучение основных	2

	параметров гидромониторных забоев. Изучение способов уборки недомыва	
2	Изучение гидравлического транспортирования горных пород. Виды гидравлического транспорта, гидросмесь. Изучение физических основ гидротранспорта пород. Изучение режимов гидротранспортирования. Изучение грунтовых насосов: технические и рабочие характеристики, соединения, режим работы, регулирование. Изучение самотечного и напорного транспорта горных пород: оборудование, принципы расчёта	2
3	Изучение схем водоснабжения гидроустановок. Определение потребности в воде. Расчет водоводов и выбор насосов для водоснабжения. Изучение параметров последовательной и параллельной работы насосов при гидравлических работах	2
4	Изучение схем вскрытия карьерных полей при использовании гидромониторно-землесосных комплексов. Способы вскрытия карьерных полей. Изучение классификации систем открытых гидравлических разработок. Изучение способов подготовки пород к гидравлическому размыву. Технологические комплексы систем разработки при гидродобыче. Расчет основных параметров гидроустановок	1
5	Изучение классификации и параметров вместимости гидроотвалов. Дамбы обвалования. Изучение способов напорного отвалообразования. Сброс осветлённой воды из илоотстойника отвала. Изучение высотного отвалообразования хвостов промывочных приборов. Изучение условий применения безнапорного гидроотвалообразования. Примеры расчета гидроотвалообразования	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	40

2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	25
3	Проработка разделов теоретического материала	54

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, дебаты, круглый стол

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:

Нафиков, Р.З. Дrajная разработка россыпей. Практикум : учеб.-метод. пособие / сост. : Р.З. Нафиков, В.Е. Кисляков, П.В. Катышев, А.К. Кирсанов, Н.А. Шкаруба. – Электрон. дан. (0,7 Мб). – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2023.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методические указания для практических работ по дисциплине «Проектирование гидромеханизированной разработки угольных, рудных и россыпных месторождений» / Иркут. гос. техн. ун-т, каф. ОГР, 2002 - 10 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Нафиков, Р.З. Дrajная разработка россыпей : учеб.-метод. пособие / Р.З. Нафиков, В.Е. Кисляков, П.В. Катышев, А.К. Кирсанов, Н.А. Шкаруба. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2023. – 294 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 учебный год 3 | Отчет

Описание процедуры.

Обучающиеся подготавливают отчет по пройденному материалу, который представляют на практическом занятии

Критерии оценивания.

Отчет оценивается по системе сдано/ не сдано

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос выполняется в соответствии с вопросами в билете за определенные разделы изучаемой дисциплины.

Обучающийся, получивший неудовлетворительную оценку по результатам опроса, имеет право на повторный опрос в установленное время.

Критерии оценивания.

Устный опрос оценивается по балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» ставится за положительные ответы на все вопросы. Если на один вопрос дано неверное решение, тогда оценка «хорошо». Если обучающийся решил только одну задачу или дал ответ на один вопрос, тогда ставится оценка «удовлетворительно». За неправильные ответы обучающийся может получить оценку «неудовлетворительно»

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-4.6	Знать применяемые в практике открытых горных работ технологии гидромеханизации Уметь производить выбор технологии гидромеханизации открытых горных работ для конкретных условий Владеть методами оценки вариантов технологии гидромеханизированных горных работ	Тестовый контроль, защита практических работ, ответы на дополнительные вопросы
ПКС-4.7	Знать основные параметры водоснабжения, водоподготовки и водоотведения при гидромеханизации горных работ Уметь обосновать параметры водоснабжения, водоподготовки и водоотведения на открытых горных работах Владеть методами расчета параметров водоснабжения, водоподготовки и водоотведения на открытых горных работах	Тестовый контроль, защита практических работ, ответы на дополнительные вопросы
ПКС-5.8	Знать основные параметры при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи Уметь обосновывать параметры и показатели при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи Владеть методиками расчета параметров гидромеханизированной разработки месторождений полезных ископаемых и показатели	Тестовый контроль, защита практических работ, ответы на дополнительные вопросы

	гидромеханизированных работ	
ПКС-5.9	<p>Знать основные параметры при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи</p> <p>Уметь обосновывать параметры и показатели при вскрытии карьерных полей, систем разработки и технологии гидромеханизированной добычи</p> <p>Владеть методиками расчета параметров гидромеханизированной разработки месторождений полезных ископаемых и показатели гидромеханизированных работ</p>	Тестовый контроль, защита практических работ, ответы на дополнительные вопросы

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

7 Основная учебная литература

1. Ялтанец. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Гидромеханизированные и подводные горные работы. Дрожная разработка россыпных месторождений, 2009. - 217.

2. Мореходов В. М. Проектирование технологических процессов гидромеханизации открытых горных работ : учеб. пособие для вузов по специальности "Открытые горные работы" направления подгот. дипломиров. специалистов 650600 "Горное дело" / В. М. Мореходов, 2003. - 92.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ялтанец Иван Михайлович. Проектирование открытых гидромеханизированных и дражных разработок месторождений : учеб. пособие для вузов по спец. "Технология и комплексная механизация открытой разработки месторождений полез. ископ. " и "Технология и комплекс. механизация разраб. россыпных месторождений" / Иван Михайлович Ялтанец, 1984. - 230.

2. Ялтанец. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Гидромеханизированные и подводные горные работы : учеб. для вузов по специальности "Открытые горн. работы" направления подгот. "Горн. дело" : в 2 кн., Кн. 1. Разработка пород гидромониторами и землесосными снарядами, 2006, 2006. - 515.

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. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Интерактивная доска в комплекте (проектор, колонки, кабель)