

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 14:57:19
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Гидротранспорт и складирование горной массы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геотехнологических способов и физических процессов горного производства**

Учебный план s210504_23_GI23.plx
Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 34,35
самостоятельная работа 82,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	82,65	82,65	82,65	82,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами специальных знаний, навыков, умений и их практическое применение технологии подземного блочного выщелачивания, скважинного и кучного выщелачивания, подземного растворения солей, скважинной выплавки серы, скважинной гидротехнологии и подземной газификации.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются: формирование теоретических знаний, практических навыков, выработка компетенций, которые дают возможность выполнять следующие виды профессиональной деятельности: производственно-технологическую; проектную; научно-исследовательскую; организационно-управленческую с применением знаний, навыков и получение обучающимися знаний основных принципов реализации геотехнологических способов при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика горных пород
2.1.2	Скважинная геотехнология
2.1.3	Основы океаноготехнологии
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.5	Физика
2.1.6	Теоретическая механика
2.1.7	Теоретическая и прикладная механика- *
2.1.8	Сопротивление материалов
2.1.9	Детали машин
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Открытая геотехнология
2.2.2	Процессы открытых горных работ
2.2.3	Процессы открытых горных работ
2.2.4	Открытая разработка россыпных месторождений
2.2.5	Гидравлическое разрушение горных пород
2.2.6	Технология гидромеханизированных горных работ
2.2.7	Гидротранспорт и складирование горной массы
2.2.8	Основы гидротехнологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способностью разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности

Знать:

Уровень 1	основные принципы выбора и обеспечения интегрированных технологических систем разработки твердых полезных ископаемых подземным и открытым способом, а также объектов горных предприятий техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления; порядок строительства горнодобывающего предприятия; состав горной части проектной документации и порядок ее выполнения; содержание и производство горно-капитальных работ
Уровень 2	основы строительства горнотехнических зданий и сооружений, связанные с разведкой, добычей и переработкой полезных ископаемых; технологические системы эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых; пользоваться техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления и осуществлять оценку производственной обстановки функционирования технологических систем горных предприятий
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ; принимать обоснованные проектные решения; определять основные проектные показатели и экономическую эффективность реализации проектных решений
Уровень 2	выбирать или разрабатывать обеспечение систем строительства горнотехнических зданий и сооружений при

	эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых с учетом требований промышленной безопасности; осуществлять и разрабатывать отдельные части проектов строительства для безопасной эксплуатации, обслуживания и ремонта конструктивных элементов инженерных систем горных предприятий; выбирать критерии эффективности горных работ и оценивать эффективность принятых инженерных решений
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	горной терминологией и методами проектирования горных работ, основами методологии разработки технико-экономического обоснования проектных инновационных решений по производственным процессам на строящихся и эксплуатируемых горных предприятиях; методами определения объемов горно-капитальных работ; методами организации строительства горных предприятий, навыками разработки систем коллективной защиты работающих от негативного воздействия технологических процессов и производств в аварийных ситуациях; основами методологии разработки технико-экономического обоснования проектных инновационных решений по производственным процессам строительства горнотехнических зданий и сооружений
Уровень 2	нормативными и организационными основами, практическими способами эксплуатации и обслуживания объектов горных предприятий; знаниями в области требований охраны труда и экологической безопасности; методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр и готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых
Уровень 3	*

ОПК-10: Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

Знать:	
Уровень 1	особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; способы проходки горных выработок, технологии добычи и переработки (обогащения) твердых полезных ископаемых.
Уровень 2	основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения
Уровень 2	применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	методами компьютерной обработки больших объемов информации; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых, оконтуривания рудных тел и блокировки их по содержанию полезного компонента (Micromine и др.).
Уровень 2	технологией эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и способностью применять ее на практике.
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать производительность процессов ФХГТ; формировать технологические схемы производства горных работ; рассчитывать параметры элементов системы разработки; обосновывать главные параметры участка ФХГТ, режим горных работ, систему разработки, вскрытие и технологию; оценивать эффективность инвестиций; проводить геолого-промышленную оценку месторождений, геомеханическое и гидрогеологическое обоснование предприятия ФХГТ; разрабатывать мероприятия по снижению вредного воздействия производства на окружающую среду и рациональному использованию минерального сырья; обеспечивать безопасное условие проведения работ; осуществлять контроль и оперативно устранять нарушения в ходе производственных процессов.
3.3	Владеть:
3.3.1	инженерных методов расчета технологических процессов, элементов систем разработки, технологических схем ведения горных работ, методами проектирования участков ФХГТ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Введение						
1.1	Механика жидких тел. Метод размерностей. Силы, действующие на жидкость. /Лек/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6	0	
1.2	Определение вязкости в зависимости от температуры и давления. /Пр/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.3	Предварительные понятия, определения /СР/	9	5	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 2. 2. Предварительные понятия, определения						
2.1	Предварительные понятия, определения. Цель, задачи и форма изучения курса. Роль гидравлики в геотехнологии. /Лек/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.2	Измерение атмосферного и избыточного давления. Изучение плавления тел в зависимости от их плотности и веса. /Пр/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.3	Основные понятия, определения /СР/	9	5	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 3. 3. Физико-технические свойства жидкостей						
3.1	Аномальные жидкости. Понятие о реологии. Статическое напряжение сдвига. Структурная вязкость и эффективная вязкость. Водоотдача. Зависимость физико-механических свойств жидкостей от температуры и давления. /Лек/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.2	Измерение параметров потока жидкости. Измерение избыточного давления при движении потока жидкости. /Пр/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.3	Физико-технические свойства жидкостей /СР/	9	5	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 4. 4. Статика жидкостей						

4.1	Уравнение равновесия жидкостей. Основные уравнения гидростатики. Равновесие вязко-пластичной жидкости. /Лек/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
4.2	Измерение потерь напора в горизонтальном трубопроводе. /Пр/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
4.3	Статика жидкостей /СР/	9	5	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 5. 5. Истечение жидкости из отверстия, насадки трубы при постоянном напоре.						
5.1	Значение коэффициентов сжатия. Замечание о характере истечения. Истечение жидкости через затопленные отверстия. Истечение жидкости через короткие трубки. Понятие о насадках (внешняя, внутренняя, нецилиндрическая). Истечение при переменном уровне. /Лек/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
5.2	Определение формы и скорости струи при истечении жидкости через отверстие в тонкой стенке. /Пр/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	2	
5.3	Истечение жидкости из отверстия, насадки трубы при постоянном напоре /СР/	9	5,65	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 6. 6. Принципы моделирования						
6.1	Моделирование как метод научного исследования. Геометрическое подобие. Вывод основных критериев подобия. /Лек/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
6.2	Исследование напорного гидротранспорта грузочными аппаратами. /Пр/	9	2	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
6.3	.Принципы моделирования /СР/	9	8	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 7. 7. Процессы, составляющие внутреннюю задачу гидродинамики движения жидкостей и газов по трубам и каналам.						

7.1	Уравнение неразрывности. Режимы движения. Движение жидкости в узких каналах. Движение жидкости в кольцевом зазоре. Течение падающей пленки. Течение неньютоновских жидкостей. /Лек/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
7.2	Исследование вертикального гидроподъема гидроэлеваторами и эрлифтами. /Пр/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
7.3	Процессы, составляющие внутреннюю задачу гидродинамики движения жидкостей и газов по трубам и каналам. /СР/	9	9	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
Раздел 8. 8. Внешняя задача гидродинамики.							
8.1	Движение твердых частиц в газе или жидкости. Течение в пограничном слое. Осаждение под действием силы тяжести. Общий закон сопротивления среды. Скорость падения зерен в жидкости (свободное и стесненное). /Лек/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
8.2	Исследование вертикального гидроподъема гидроэлеваторами и эрлифтами. /Пр/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
8.3	Внешняя задача гидродинамики. /СР/	9	10	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
Раздел 9. 9. Смешанная задача гидродинамики							
9.1	Движение жидкости и газов через слой. Уравнение движения. Гидравлические сопротивления. Ламинарный режим. Турбулентный режим. Взвешенный слой. Скорость потока при образовании взвешенного слоя. Гидравлическое сопротивление взвешенного слоя. Характеристика частиц зернистого материала. /Лек/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
9.2	Исследование процесса вытеснения твердого из герметичных емкостей. /Пр/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
9.3	Смешанная задача гидродинамики /СР/	9	10	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
Раздел 10. 10. Двух и трехфазные системы							

10.1	Классификация двухфазных систем. Режимы движения двухфазных потоков. Закон сопротивления. Газосодержание. Взвешенный слой как двухфазная система. Пневотранспорт. Трехфазные системы. /Лек/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
10.2	Исследование процесса вытеснения твердого из герметичных емкостей. /Пр/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
10.3	Двух и трехфазные системы /СР/	9	10	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
10.4	/ИВКР/	9	2,35	ОПК-10 ПК-4	Л1.5	0	
Раздел 11. 11. Гидравлическое сопротивление трубопроводов							
11.1	Трубчатые сооружения. Движение закрученных потоков. /Лек/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
11.2	Исследование процесса вытеснения твердого из герметичных емкостей. /Пр/	9	1	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
11.3	Гидравлическое сопротивление трубопроводов /СР/	9	10	ОПК-10 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Гидротранспорт и складирование горной массы" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 9 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пучков Л. А., Михеев О. В., Казаков С. П. , Сенкус В. В., Атрушкевич В. А.	Гидротранспортные системы	М.: МГТУ, 2000
Л1.2	Дмитриев Г. П., Махарадзе Л. И., Гочиташкили Т. Ш.	Напорные гидротранспортные системы	М.: Недра, 1991
Л1.3	Борохович А. И., Махарадзе Л. И., Куция М. Т.	Надежность напорных гидротранспортных систем	Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1992
Л1.4	Л.А. Пучков, О.В. Михеев, С.П. Казаков, В.В. Сенкус, В.А. Атрушкевич	Гидротранспортные системы горнодобывающих предприятий	М.: МГТУ, 2001
Л1.5	Дробаденко В. П., Кисляков В. Е., Луконина О. А.	Гидротехнические сооружения при открытой геотехнологии: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Новосад Я. А.	Геология и гидрогеология	Киев: Выща школа, 1988
Л2.2	Каменский Г. Н., Климентов П. П., Овчинников А. М.	Гидрогеология месторождений полезных ископаемых	М.: Госгеолиздат, 1953
Л2.3	Шестаков В. М.	Гидрогеодинамика: учебник	М.: МГУ, 1995
Л2.4	Асатур К. Г., Маховиков Б. С.	Гидромеханика	СПб.: Изд-во Санкт- Петербургского горного института, 2001
Л2.5	Винников В. А., Каркашадзе Г. Г.	Гидромеханика	М.: МГТУ, 2003
Л2.6	Кирюхин В. А., Коротков А. И., Павлов А. Н.	Общая гидрогеология	Л.: Недра, 1988
Л2.7	Ред. В.П.Старинский	Водное хозяйство и гидротехническое строительство	Минск: Высшэйшая школа, 1988

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.