

Гидротранспорт и складирование горной массы

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план s210505_20_FP20.plx
Специальность 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
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	28,65	28,65	28,65	28,65
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	108	108	108	108

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:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика горных пород
2.1.2	Скважинная геотехнология
2.1.3	Основы океаногидротехнологии
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-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	
Знать:	
Уровень 1	стадийность геологоразведочных работ, технологию добычи и переработки полезных ископаемых.
Уровень 2	особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; способы проходки горных выработок, технологии добычи и переработки (обогащения) твердых полезных ископаемых.
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	количественно и качественно оценивать технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; определять основные и вспомогательные операции проходческого цикла, выбирать технологию и оборудование, рассчитывать трудоемкость и продолжительность проходческого цикла.
Уровень 2	оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения.
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	современными методами сбора и обработки технологической информации; вопросами строительства и эксплуатации горноразведочных, горных и горнотехнических выработок; технологиями обогащения различных полезных ископаемых.

Уровень 2	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 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		Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.2 Л2.3 Л2.1	0	
1.2	Определение вязкости в зависимости от температуры и давления. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
1.3	Предварительные понятия, определения /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
2.2	Измерение атмосферного и избыточного давления. Изучение плавания тел в зависимости от их плотности и веса. /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
2.3	Основные понятия, определения /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
3.2	Измерение параметров потока жидкости. Измерение избыточного давления при движении потока жидкости. /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
3.3	Физико-технические свойства жидкостей /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
	Раздел 4. 4. Статика жидкостей						
4.1	Уравнение равновесия жидкостей. Основные уравнения гидростатики. Равновесие вязко-пластичной жидкости. /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
4.2	Измерение потерь напора в горизонтальном трубопроводе. /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
4.3	Статика жидкостей /Ср/	9	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
5.2	Определение формы и скорости струи при истечении жидкости через отверстие в тонкой стенке. /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	2	
5.3	Истечение жидкости из отверстия, насадки трубы при постоянном напоре /Ср/	9	3,65		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
	Раздел 6. 6. Принципы моделирования						

6.1	Моделирование как метод научного исследования. Геометрическое подобие. Вывод основных критериев подобия. /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
6.2	Исследование напорного гидротранспорта загрузочными аппаратами. /Пр/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
6.3	.Принципы моделирования /Ср/	9	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
7.2	Исследование вертикального гидроподъема гидроэлеваторами и эрлифтами. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
7.3	Процессы, составляющие внутреннюю задачу гидродинамики движения жидкостей и газов по трубам и каналам. /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
8.2	Исследование вертикального гидроподъема гидроэлеваторами и эрлифтами. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
8.3	Внешняя задача гидродинамики. /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
9.2	Исследование процесса вытеснения твердого из герметичных емкостей. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
9.3	Смешанная задача гидродинамики /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
10.2	Исследование процесса вытеснения твердого из герметичных емкостей. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
10.3	Двух и трехфазные системы /Ср/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
10.4	/ИБКР/	9	2,35		Л1.4	0	
	Раздел 11. 11. Гидравлическое сопротивление трубопроводов						
11.1	Трубчатые сооружения. Движение закрученных потоков. /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
11.2	Исследование процесса вытеснения твердого из герметичных емкостей. /Пр/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	0	
11.3	Гидравлическое сопротивление трубопроводов /Ср/	9	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.4Л2.7 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.1 Л2.5	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.: МПТУ, 2000
Л1.2	Дмитриев Г. П., Махарадзе Л. И., Гочиташвили 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	Дробаденко В. П., Кисляков В. Е., Луконина О. А.	Гидротехнические сооружения при открытой геотехнологии: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.5	Л.А. Пучков, О.В. Михеев, С.П. Казаков, В.В. Сенкус, В.А. Атрушкевич	Гидротранспортные системы горнодобывающих предприятий	М.: МПТУ, 2001

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кириухин В. А., Коротков А. И., Павлов А. Н.	Общая гидрогеология	Л.: Недра, 1988
Л2.2	Каменский Г. Н., Климентов П. П., Овчинников А. М.	Гидрогеология месторождений полезных ископаемых	М.: Госгеолиздат, 1953
Л2.3	Асатур К. Г., Маховиков Б. С.	Гидромеханика	СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского горного института, 2001
Л2.4	Шестаков В. М.	Гидрогеодинамика: учебник	М.: МГУ, 1995
Л2.5	Ред. В.П.Старинский	Водное хозяйство и гидротехническое строительство	Минск: Вышэйшая школа, 1988
Л2.6	Винников В. А., Каркашадзе Г. Г.	Гидромеханика	М.: МПТУ, 2003
Л2.7	Новосад Я. А.	Геология и гидрогеология	Киев: Выща 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.