

## Гидравлическое разрушение горных пород 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	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	3,25	3,25	3,25	3,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	45,25	45,25	45,25	45,25
Контактная работа	45,25	45,25	45,25	45,25
Сам. работа	62,75	62,75	62,75	62,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	• изучение основных закономерностей движения жидкостей и основ статического и динамического взаимодействия этих жидкостей с твердыми поверхностями, в том числе в поровом пространстве горных пород;
1.2	• формирование у студентов навыков решения базовых задач гидростатики и динамики реальных (вязких) жидкостей; навыков расчета простых и сложных гидравлических сетей и фильтрационных задач, встречающихся в горном деле.
1.3	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 и навыков в областях основных законов поведения жидкого состояния вещества; современных физических и математических моделей, описывающих жидкость в состоянии покоя и движения; способов и средств перемещения жидкостей, а также использования их в качестве носителей механической энергии для привода машин и механизмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-15: готовностью изучать влияние свойств разрабатываемых горных пород и параметров воздействующих на них различных физических полей на показатели технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при ведении работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений, совершенствовать существующие и разрабатывать новые ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	технологии эксплуатационной разведки, горных, горно-строительных и буровзрывных работ.
Уровень 2	научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	работать с научно-технической информацией.
Уровень 2	выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; проводить расчеты деталей и узлов горных машин; -выбирать рациональные технологические процессы при эксплуатационной разведке, добычи и переработки твердых полезных ископаемых; -использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ при разработке технической документации.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	иностранными языками, горной терминологией, знаниями о процессах горных, горно-строительных и буровзрывных работ.
Уровень 2	-навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками оформления нормативно-технической документации; навыками разработки типовых технологических процессов добычи и переработки твердых полезных ископаемых; -навыками работы на сложном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

<b>ПСК-1.4: готовностью на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	свойства горных пород и руд и способы управления ими, технические характеристики горнодобывающего и вспомогательного оборудования.
Уровень 2	условия использования горнодобывающего оборудования применительно к конкретным задачам
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать технологическое и техническое обеспечение до разведки и добычи полезного ископаемого
Уровень 2	выполнять проектные задания на разработку месторождений.

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проектирования разработки месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	методами проектирования горно-добычных для различных горно-геологических условий месторождения. Выводить навыками технико-экономического обоснования применение технических средств при добычи полезного ископаемого эксплуатации подземны сооружений

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- физическую сущность процессов, происходящих в горных породах и породных массивах при их взаимодействии с различными физическими (механическое, тепловое и т. д.) и вещественными (газ, влага и т. д.) полями;
3.1.2	- характер влияния физических свойств разрабатываемых горных пород, горно-геологических условий их залегания и состояния окружающего породного массива на параметры процессов горного производства;
3.1.3	- современные тенденции и перспективные пути развития горной промышленности с учётом максимального использования современных достижений фундаментальных и прикладных дисциплин из разных областей науки и техники.
3.1.4	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять современные технические средства реализации соответствующих процессов горного производства при добыче и переработке полезных ископаемых, обеспечении безопасных и комфортных условий труда при ведении горных работ, повышении их экологической безопасности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- эксплуатации ряда технических средств, реализующих соответствующие процессы в горном деле;
3.3.2	- расчетов в прикладной механике;
3.3.3	- технологии и механизации горных работ.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Модуль 1. Техническая характеристика и устройство современных многоковшовых драг отечественного производства</b>						
1.1	Понтон, металлоконструкции, черпающее устройство, маневровое устройство, обогатительное оборудование, оборудование для удаления хвостов промывки, насосы и трубопроводы, подъемно-транспортное оборудование и вспомогательные лебедки, электропневматическое и рычажное управление, электрооборудование, сигнализация и связь, смазочная система, система отопления, противопожарное, спасательное и противоаварийное оборудование. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
1.2	Особенности конструкции земснарядов, морских и континентальных драг. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	

1.3	Понтон, металлоконструкции, черпающее устройство, маневровое устройство, обогащительное оборудование, оборудование для удаления хвостов промывки, насосы и трубопроводы, подъемно-транспортное оборудование и вспомогательные лебедки, электропневматическое и рычажное управление, электрооборудование, сигнализация и связь, смазочная система, система отопления, противопожарное, спасательное и противоаварийное оборудование. /Ср/	8	6		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 2. Модуль 2. Условия применения дражного способа разработки</b>						
2.1	Наибольшая возможная глубина разрабатываемой россыпи. Экономически обоснованные запасы россыпного месторождения для применения дражного способа разработки. Область применения мелких, средних, крупных драг. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
2.2	Расчет часовой производительности драги при непрерывной работе /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
2.3	Наибольшая возможная глубина разрабатываемой россыпи. Экономически обоснованные запасы россыпного месторождения для применения дражного способа разработки. Область применения мелких, средних, крупных драг. /Ср/	8	6		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 3. Модуль 3 Зависимость предельных размеров дражного разреза от размера драги</b>						
3.1	Проверка соответствия конструктивных размеров драг (длина черпаковой рамы, кормовых колод, рама отвалообразователя, сваи) параметрам россыпи. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
3.2	Определение угла естественного откоса транспортируемой горной массы в зависимости от коэффициента кот при определенном угле наклона стакера. /Пр/	8	3		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
3.3	Проверка соответствия конструктивных размеров драг (длина черпаковой рамы, кормовых колод, рама отвалообразователя, сваи) параметрам россыпи. /Ср/	8	5,1		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 4. Модуль 4. Водоснабжение дражных разрезов. Гидротехнические сооружения</b>						

4.1	Водоснабжение дражных разрезов. Гидротехнические сооружения (плотины, дамбы, перемычки, перевалки): Способы водоснабжения, осветления и очистки сточных вод: -прямоточное водоснабжение с полным или частичным забором дебита питающего водоисточника и сбросом ее избыточного кол-ва без осветления; -прямоточное водоснабжение с полным или частичным забором дебита питающего водоисточника и сбросом ее избыточного кол-ва с предварительным осветлением слива – отстоем или коагуляцией; -оборотное водоснабжение с осветлением слива отстоем и восполнением потерь свежей водой; тупиковое водоснабжение глухого разреза путем прямоточной подачи свежей воды без сброса отработанных вод в долину или коагуляцией с отстоем. Поверхностный сток из разреза для осветления воды. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
4.2	Расчет водоснабжения и водный баланс дражного разреза. /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
4.3	Элементы земляной плотины. Выбор створа (места заложения), типа и конструкции плотины. Противофильтрационные устройства в теле и основании плотины. Земляные насыпные плотины. Земляные намывные плотины однородные без ядра и плотины с водоупорным ядром. Каменные набросные плотины. /Ср/	8	6		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 5. Модуль 5. Горно-подготовительные работы. Способы вскрытия россыпного месторождения при дражной разработке</b>						
5.1	Горно-подготовительные работы. Способы вскрытия россыпного месторождения при дражной разработке: Предварительная вскрыша торфов. Разваловка высоких отвалов. Оттайка площадей, охваченных многолетней мерзлотой. Работы по распределению воды на обрабатываемой драгой площади. Своеобразие работ по вскрытию запасов месторождения. Вскрытие котлованом в пойме. /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
5.2	Определение наибольшей подводной мощности россыпи. /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	

5.3	Вскрытие котлованом с глубокой задиркой плотика. Вскрытие котлованом на увале. Вскрытие котлованом с водопонижающей канавой. /Ср/	8	8		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 6. Модуль 6. Выемка песков при дражном способе разработки</b>						
6.1	Подрезка стружки пород черпаком. Зависимость ширины стружки от: скорости бокового перемещения драги, скорости движения черпаковой цепи, допустимой нагрузки на двигатель, наивыгоднейшей пропускной способности обогатительного и транспортного оборудования. Среднее наполнение черпаков драги. /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
6.2	Предохранение пород россыпи от глубокого промерзания. /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
6.3	Подрезка стружки пород черпаком. Зависимость ширины стружки от: скорости бокового перемещения драги, скорости движения черпаковой цепи, допустимой нагрузки на двигатель, наивыгоднейшей пропускной способности обогатительного и транспортного оборудования. Среднее наполнение черпаков драги. /Ср/	8	8		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 7. Модуль 7. Ширина разреза свайных драг Отвалообразование при дражном способе разработки</b>						
7.1	Наименьший допустимый угол полуповорота драги. Наивыгоднейший угол поворота и наивыгоднейшая ширина дражной заходки. Влияние ширины заходки на суточную производительность драги. Размещение галечной и эфельной фракции в вертикальном сечении отвала. Виды отсыпки отвалов: -кормовая прямая (симметричная) отсыпка в выработанное пространство; -кормовая боковая (несимметричная) отсыпка в выработанное пространство; -бортовая двусторонняя отсыпка на нерабочий борт разреза; -бортовая односторонняя отсыпка на нерабочий борт разреза или в выработанное пространство. /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
7.2	Определение размеров главного котлована при установке драги. /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	

7.3	Виды отсыпки отвалов: -кормовая прямая (симметричная) отсыпка в выработанное пространство; -кормовая боковая (несимметричная) отсыпка в выработанное пространство; -бортовая двусторонняя отсыпка на нерабочий борт разреза; -бортовая односторонняя отсыпка на нерабочий борт разреза или в выработанное пространство. /Ср/	8	10		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 8. Модуль 8. Основные системы разработки при дражном способе добычи. Вспомогательные работы</b>						
8.1	Основные системы разработки при дражном способе добычи. Вспомогательные работы: Системы разработки: - одинарно-поперечная; - одинарно-продольная; - смежно-продольная; - смежно-поперечная. Перевод драги на новые площади. Контроль за работой драги и обслуживающий штат. /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
8.2	Определение емкости черпака драги и среднего наполнения черпаков по всему забою. /Пр/	8	3		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	2	
8.3	Вспомогательные работы: Системы разработки: - одинарно-поперечная; - одинарно-продольная; - смежно-продольная; - смежно-поперечная. Перевод драги на новые площади. Контроль за работой драги и обслуживающий штат. /Ср/	8	10		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 9. Модуль 10. Насосы.</b>						
9.1	/ИВКР/	8	3,25		Л1.3	0	
9.2	Классификация. Шестеренные насосы. Центробежные насосы. Поршневые насосы. Аксиально-поршневые насосы. Гидродвигатели. Гидроаппаратура. Фильтры рабочей жидкости, гидробаки и гидролинии /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
9.3	Исследование напорного гидротранспорта загрузочными аппаратами. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.5	0	
9.4	Фильтры рабочей жидкости, гидробаки и гидролинии /Ср/	8	3,65		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1 Л2.4 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**

Предусмотрены

**5.3. Оценочные средства**

Рабочая программа дисциплины "Гидравлическое разрушение горных пород" 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: зачета и курсового проекта в 8 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	Сайриджинов С. Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.2	Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н.	Гидравлика и гидропривод	М.: Недра, 1991
Л1.3	Дробаденко В. П., Кисляков В. Е., Луконина О. А.	Гидротехнические сооружения при открытой геотехнологии: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.4	Коваль П. В.	Гидравлика и гидропривод горных машин	М.: Машиностроение, 1979

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Криль С. И.	Напорные взвесенесущие потоки	Киев: Наукова думка, 1990
Л2.2	Дмитриев Г. П., Махарадзе Л. И., Гочиташкили Т. Ш.	Напорные гидротранспортные системы	М.: Недра, 1991
Л2.3	Под ред. Е.В. Герц	Пневматика и гидравлика. Приводы и системы управления	М.: Машиностроение, 1989
Л2.4	Железняков Г. В.	Гидравлика и гидрология	М.: Транспорт, 1989
Л2.5	Моргунов К. П.	Гидравлика: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2014

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

Методические указания по изучению дисциплины «Физика» 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.